

# ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES

Nr. 49

Wien, Freitag den 3. Dezember 1909

LXI. Jahrgang

**INHALT:** Über elektrische Öfen mit besonderer Berücksichtigung der Elektrostahldarstellung. Von Viktor Engelhardt (Schluß). — Mechanische Reinigung der Siederohre. Von F. X. Saurau. — *Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.* Betonbau. Kraftwerke. — *Fachgruppenberichte.* Gesundheitstechnik. — *Verordnungen, Erlässe und Entscheidungen.* — *Patentbericht.* — *Zeitschriftenschau.* — *Bücherschau.* — *Eingelangte Bücher.* — *Vereinsangelegenheiten.* — *Briefe an die Schriftleitung.* — *Personalnachrichten.*

Alle Rechte vorbehalten

## Über elektrische Öfen mit besonderer Berücksichtigung der Elektrostahldarstellung.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Chemie am 23. April 1909 von **Viktor Engelhardt**, Ober-Ingenieur der Siemens & Halske A.-G., Berlin, Direktor der Gesellschaft für Elektrostahlanlagen m. b. H.

(Schluß zu Nr. 48)

Jetzt komme ich zu dem für mich heikelsten Teile meiner Ausführungen, nämlich in welchem Umfange die verschiedenen Systeme die erwähnten Vorzüge für sich in Anspruch nehmen können. Da spielen natürlich Konkurrenzfragen mit herein, doch will ich mich, wie eingangs versprochen, möglicher Objektivität befleißigen. Es ist selbstverständlich, daß bei drei so grundverschiedenen Arten der Arbeitsweise, wie direkter Lichtbogen-, Strahlungs- und Induktionserhitzung, die bezüglichen Ofensysteme nicht in jedem Betriebsdetail vollständig gleichartig und gleichwertig sein können. Darauf kommt es dem anwendenden Hüttenmann auch gar nicht an. Für ihn ist nur der Saldo wichtig, der sich aus den verschiedenen Plus und Minus in der Bewertung der einzelnen Systeme ergibt, und die schließliche Bilanz zieht ja doch nur die Praxis. Da nützt kein Beschönigen und keine Reklame.

Ich möchte aber zwei der wichtigsten Punkte doch kurz berühren. Ich habe schon bei der Besprechung der einzelnen Ofensysteme hervorgehoben, daß die Art der Wärmeverteilung bei den verschiedenen Gruppen verschieden ist. Der Héroult- und der Girod-Ofen haben unter den Elektroden, also auf der Oberfläche der Schlacke und nicht im Metalle selbst, ihre Wärmemaxima, und erfolgt der Ausgleich durch Wärmeleitung. Beim Stassano-Ofen gilt prinzipiell das Gleiche, nur wird das Maximum, soweit die Beschickung selbst in Frage kommt, in absolutem Maß niedriger sein, da die Wärmeverluste der Luftschicht zwischen Lichtbogen und Oberfläche der Beschickung in Abzug zu bringen sind. Bei den Induktionsöfen hat der ganze Badquerschnitt praktisch die gleiche Temperatur. Nun suchte man wiederholt aus dem Umstande, daß die Induktionsöfen ohne Lichtbogen arbeiten, die Folgerung zu ziehen, daß man in diesen Öfen keine genügend hohen Temperaturen erzeugen könne. Dem möchte ich nachstehende Bemerkungen entgegensetzen:

Jeder Elektrotechniker wird mir ohneweiters zugeben, daß ich bei richtig gewählten elektrischen Verhältnissen die Sekundärseite eines Transformators so weit belasten kann, als ich will, also in der Beschickung eine beliebig hohe Temperatur erzeugen kann. Praktische Grenzen sind gezogen durch die Widerstandsfähigkeit des Ofenfutters gegen hohe Temperaturen. Diese Grenzen sind für alle Systeme gleich weit, da alle auf die gleichen Materialien angewiesen sind. Hier hätten wir also keinen Unterschied. Habe ich aber im Induktionsofen den Wärmeschub beliebig in der Hand, so kann ich auch die für die Raffinationsprozesse wichtigste Zone, die Berührungsfläche zwischen Metall und Schlacke, so heiß bekommen, als ich sie brauche. Ich möchte allerdings hiezu bemerken, daß in der Beurteilung dieser Wärmefrage gewissermaßen eine optische Täuschung mitsprechen kann. Wenn Sie in einen Héroult-, Girod- oder Stassano-Ofen hineinsehen, so sehen Sie

in den Lichtbogen, Sie sehen also die heißeste Stelle der Charge, die Oberfläche der Schlacke, bei weitem aber nicht eine Lichterscheinung, die der Temperatur des Metalles entspricht. Beim Induktionsofen sehen Sie den kältesten Teil der Charge, wieder die obere Fläche der Schlacke, welche durch Strahlung und Leitung fortwährend Wärme abgibt. Vom Standpunkte des Beschauers nimmt also die Temperatur im Lichtbogenofen nach unten ab, im Induktionsofen zu.

Bei dieser Gelegenheit möchte ich auf ein Spiel des Zufalles aufmerksam machen, das allerdings nicht ganz in den Rahmen eines technischen Vortrages hineinpaßt. Die Erfinder der wichtigsten Lichtbogenöfen für Elektrostahldarstellung sind alle Romanen, Héroult, Girod Franzosen, Stassano Italiener. Die Erfinder der Induktionsöfen sind Germanen, Kjellin, Frick, Grönwall Schweden, Colby Amerikaner, Röchling, Rodenhauser Deutsche. Da könnte man die paradoxe Behauptung aufstellen, daß auch die Ofensysteme sich den Rasseigenschaften entsprechend verhalten. Die Lichtbogenöfen sprühen, knattern und leuchten, zeigen aber mehr Feuer, als der inneren Wärme entspricht, während die Induktionsöfen sich umgekehrt verhalten und mit einer kühleren Außenseite nicht gleich zeigen, welche innere Wärme ihnen zur Verfügung steht.

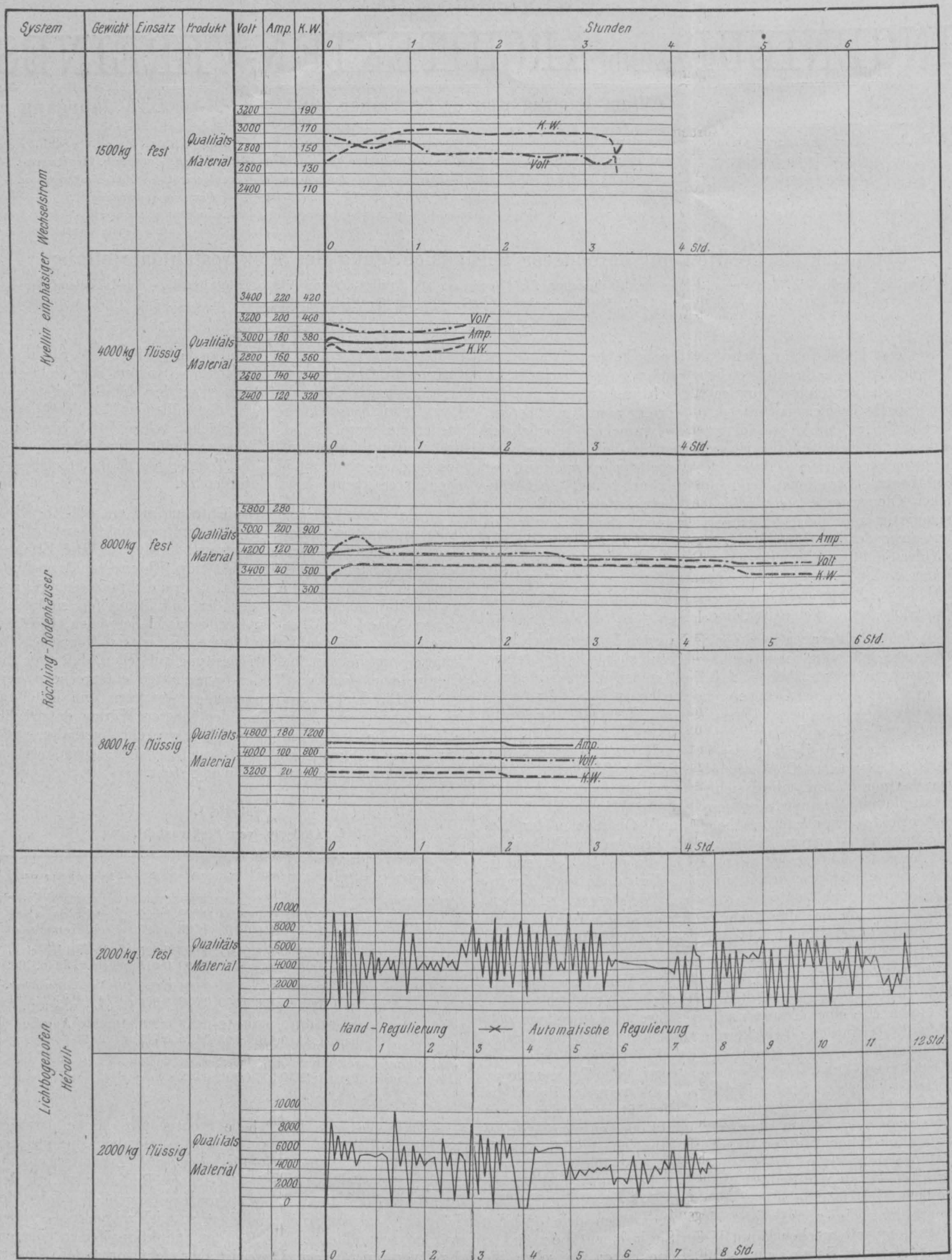
Tabelle I.

Analysen von Elektrostahl.

System	Qualität	C	Mn	Si	P	S	Nach Angabe von
Héroult	weich hart	0.079 1.016	0.230 0.150	0.034 0.103	0.009 0.009	0.022 0.020	Bericht der Canadisch. Kommission
Girod	weich hart	0.186 1.094	0.146 0.323	0.041 0.112	0.007 0.009	0.025 0.015	„Rev. d'Électrochem.“, Jänn. 1909
Stassano	weich hart	0.040 1.00	0.100 0.100	0.03 0.300	0.004 0.030	0.006 0.004	Dir. Ang. d. Bonner-Mech.-Fabrik Mönkemöller, G. m. b. H.
Kjellin	weich hart	0.070 1.330	0.060 0.440	0.012 0.093	0.013 0.015	0.008 0.012	Direkte Angaben
Röchling-Rodenhauser	weich hart	0.068 1.420	0.275 0.377	0.032 0.190	Spuren 0.022	0.024 Spuren	„ „ „ „

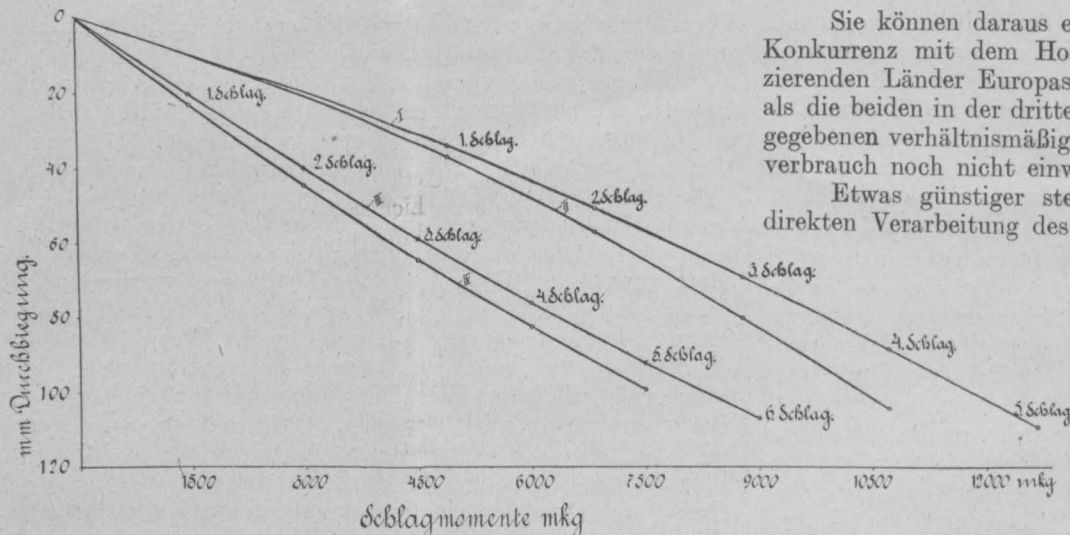
Wie Sie aus der Tabelle I entnehmen können, werden bei allen Elektrostahlofensystemen so ziemlich die gleichen Qualitäten in bezug auf die chemische Zusammensetzung hergestellt. Wenn daher bei gleichem Endprodukt bei den Lichtbogenöfen die Raffinationsprozesse angeblich infolge der höheren Reaktionsgeschwindigkeit so viel schneller verlaufen würden, so müßte sich dies bei den Induktionsöfen in höherem Kraftverbrauch zeigen. Dieser ist aber nicht vorhanden, sondern

Tabelle II









Kurve I und II: Schweizer Bundesbahnen, Strecken-Profil.  
 Kurve I: Charge 2071; Fest. 87·4; Dehnung 14; Kontr. 28·1.  
 Kurve II: Charge 2080; Fest. 83·1; Dehnung 15·25; Kontr. 30.  
 Kurve III und IV: Preußen, Profil 8.  
 Kurve III: Charge 942; Fest. 70·2; Dehnung 17; Kontr. 37.  
 Kurve IV: Charge 577; Fest. 63·2; Dehnung 19; Kontr. 43.

Elektro-  
stahl  
Thomas

Abb. 43 Schlagproben an Elektrostahtschienen und gewöhnlichen Thomasschienen

man n zusammengestellte Tabelle in etwas abgeänderter Form, in Tabelle IV wiedergegeben. Diese Tabelle enthält als variable Größen den Kraftverbrauch des elektrischen Verfahrens auf die Gewichtseinheit erzeugten Metalles gerechnet und den Kokspreis und gibt dann für die verschiedenen Variationen den Grenzpreis für das Jahrespferd an, zu welchem eine Konkurrenz mit dem Hochofenprozeß noch möglich wäre.

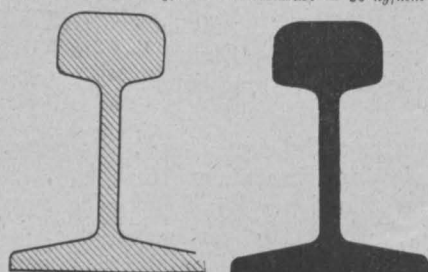
Tabelle IV.

Grenzwerte für den Kraftpreis (Jahres-PS) bei der elektrischen Roheisenerzeugung.

Kraftverbrauch		Bei einem Kokspreise von			Kraftpreis pro PS/Jahr
kg Eisen pro 24 PS/Std.	KW.Std. pro t	M 16	M 24	M 32	
6	rd. 2950	M 20·50	M 30·70	M 41·00	}
8	" 2200	" 25·60	" 38·40	" 51·20	
10	" 1750	" 32·00	" 48·00	" 64·00	
12	" 1500	" 36·00	" 54·00	" 72·00	

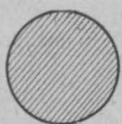
Bei einem Auflagerabstand von 1 m  
 $W = 19 \text{ cm}^3$ ,  $Q = 10·3 \text{ cm}^2$ ,  $G = 8 \text{ kg/m}$

Thomasschiene: Elektrostahtschiene:  
 zul. Belastung = 910 kg zul. Belastung = 1430 kg  
 Tragkraft = 38 kg/mm<sup>2</sup> Tragkr. = 45–47 kg/mm<sup>2</sup>  
 Bruchkraft = 65 kg/mm<sup>2</sup> Bruchkraft = 50 kg/mm<sup>2</sup>



Bei gleicher Belastung

Thomasschienen Elektrostahtschienen



Bei gleicher Belastung

Thomaträger: Elektrostahtträger:  
 N. P. 22,  $W = 278 \text{ cm}^3$  N. P. 18,  $W = 161 \text{ cm}^3$   
 $Q = 39·5 \text{ cm}^2$ ,  $G = 30·8 \text{ kg/m}$   $Q = 27·9 \text{ cm}^2$ ,  $G = 21·7 \text{ kg/m}$   
 Tragkraft = 30 kg/mm<sup>2</sup> Tragkr. = 45–47 kg/mm<sup>2</sup>  
 Bruchkraft = 40 kg/mm<sup>2</sup> Bruchkraft = 80 kg/mm<sup>2</sup>

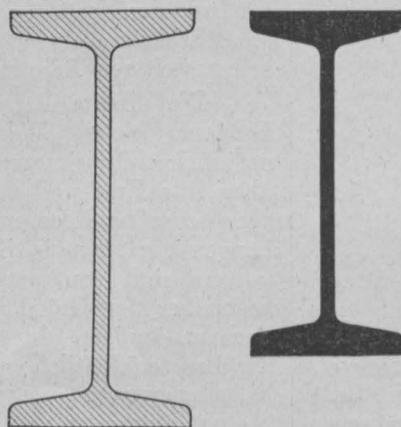


Abb. 44

Sie können daraus ersehen, daß im allgemeinen an eine Konkurrenz mit dem Hochofen für die meisten eisenproduzierenden Länder Europas kaum zu denken ist, um so mehr, als die beiden in der dritten und vierten Zeile der Tafel wiedergegebenen verhältnismäßig günstigeren Zahlen für den Kraftverbrauch noch nicht einwandfrei nachgewiesen sind.

Etwas günstiger steht die Frage schon bezüglich der direkten Verarbeitung des flüssigen oder festen Roheisens auf Elektrostaht mit oder ohne Zusatz von Schrott oder Erz. Da gibt es eine Reihe von Fällen, wo, wie z. B. in Oberitalien, die Wasserkraft schon so billig ist, daß man an einen Ersatz des Martinofens oder des Konverters durch den elektrischen Ofen ganz gut denken kann. Auch gibt es Fälle, wo eine anderweitige Verwertung der Hochofengase nicht möglich ist und daher bei

nicht bewerteten Gasen der Einzelpreis so niedrig ist, daß man ebenfalls bei einem Arbeiten nach dieser Richtung seine Rechnung findet. So hat z. B. meine Gesellschaft derzeit eine große Anlage mit vier Elektroöfen für den Eicher-Hüttenverein Le Gallais Metz & Co. im Bau, wo direkt vom flüssigen Roheisen, welches, in diesem Falle dem Luxemburger Vorkommen entsprechend, noch stark phosphorhaltig ist, gearbeitet werden soll. Kommt aber Dampfkraft in Frage, oder müssen die Hochofengase bewertet werden, so wird man in den meisten Fällen bei der großindustriellen Anwendung des Elektrostahtofens seine Tätigkeit auf eine weitergehende Raffination des im Konverter oder Martinofen schon vorbehandelten Materials beschränken. Auch diese elektrothermische Nachbehandlung bedingt natürlich eine Erhöhung des Gestehungspreises, die aber bei den stetigen Fortschritten auf dem Gebiete und der zunehmenden Größe der Einheiten nicht mehr prohibitiv ins Gewicht fällt. Bei günstigen Bedingungen, also normalem Preis für die Dampfkraft und großen Einsatzgewichten, kann man diese Nachraffination, die also einerseits in weiterem Herunterdrücken der schädlichen Bestandteile, insbesondere des Schwefels und Phosphors, andererseits in einem Entgasen des Materials besteht, schon in den Grenzen von M 10 bis 20 pro t je nach dem gewünschten Endprodukt bestreiten. Da gibt es natürlich eine ganze Reihe von Anwendungsgebieten, wo diese Mehrkosten durch den erzielten Qualitätsvorsprung um ein vielfaches aufgewogen werden.

Ich möchte nur erinnern an Konstruktionsstahl, weichstes Flußeisen für die Draht- und Blechindustrie, die Herstellung nahtloser Rohre, die Herstellung der für die Elektrizitätsindustrie immer wichtiger werdenden legierten Bleche, die Herstellung von Qualitätsgußeisen usw. Es dürfte vielleicht nicht allen Anwesenden bekannt sein, daß man im Induktionsofen schon mehrere Tausend Tonnen Elektrostaht speziell für das Verwalzen auf Eisenbahnschienen hergestellt hat. Solche Schienen liegen heute schon längere Zeit zur Erprobung auf den staatlichen Bahnen in Preußen, Bayern und den Reichslanden, ferner bei den Schweizer Bundesbahnen, auf der Londoner Untergrundbahn und an anderer Stelle. Man erhält durch einfaches Abstehen und Entgasen des fertigen Thomasmaterials im Elektroofen ein sehr homogenes Material von ganz wesentlich höheren Eigenschaften. Die Zähigkeit solcher Elektrostahtschienen können jene Herren, welche sich für diese Frage näher interessieren, am besten aus der Abb. 43 ersehen, in welcher ich Ihnen vergleichsweise die Resultate von Schlagproben an Elektrostaht- und gewöhnlichen Thomasschienen in Schaulinien zusammenstellen ließ. Weitere Aufschlüsse über den Qualitätsvor-



sprung des elektrisch nachraffinierten gegenüber dem gewöhnlichen Thomasmaterial gibt Ihnen noch Abb. 44 mit vergleichenden Unterlagen über Schienen, Rundeisen und Träger.

Um nur ein Beispiel herauszugreifen, von welchem volkswirtschaftlichen Werte die neuen Errungenschaften auf dem Gebiete der Elektrostahlerzeugung sein können, möchte ich Sie auf die seinerzeitigen Ausführungen Kollmanns verweisen und in Erinnerung bringen, daß man im Elektroofen heute aus unreinen, z. B. deutschen phosphorreichen Rohmaterialien ein unerreicht weiches und beliebig härthbares und legierbares Flußeisen erzeugen kann, so daß die deutsche Eisenindustrie auf dem Wege ist, ihre vollständige Unabhängigkeit von ausländischen, insbesondere schwedischen Rohmaterialien und Halbfabrikaten zu erringen.

Diese kurz skizzierten Anwendungsmöglichkeiten beziehen sich alle auf eine Qualitätsverbesserung, die mit einer wenn auch geringen Erhöhung der Gestehungskosten verbunden ist. Außerdem haben wir aber eine ganze Reihe von Anwendungsmöglichkeiten, welche auch bei Dampfkraft direkt eine Verbilligung der Methoden bei gleichem Endprodukt bedingen. Ich erinnere da nur an den Ersatz des Tiegelofens durch den Elektroofen; sei es für Herstellung von Werkzeugstahl, sei es für die Erzeugung von Stahlfassonguß. Dies ist ein Gebiet, wo sich die Erzeugung von Elektrostahl am raschesten Bahn gebrochen hat. Am besten läßt sich dies durch den Umstand beweisen, daß eine ganze Reihe von Qualitätswerken, ich erinnere nur an Krupp-Essen, Poldihütte-Kladno, Böhler-Kapfenberg, Bergische Stahlindustrie-Remscheid, Bismarckhütte, Oberschlesische Eisenindustrie-Gleiwitz, Vickers Son und Maxim-Sheffield, usw. Elektrostahlöfen auf ihren Werken betreiben.

Auf die in den Elektrostahlöfen vor sich gehenden chemisch-metallurgischen Operationen brauchen wir wohl nicht besonders detailliert einzugehen. Sie sind schon oft von verschiedener Seite beschrieben worden, und da man auch im Elektroofen nicht hexen kann, so beschränken sie sich im allgemeinen auf die bekannten Verfahren im Martinofen und im Tiegel, natürlich unter Ausnutzung der durch die elektrische Erhitzung sich ergebenden besonderen Vorteile. So wenig angebracht es ist, dem elektrischen Strom gewisse spezifische katalytische Wirkungen zuzuschreiben, ebenso ungerechtfertigt sind die wiederholt von verschiedenster Seite gemachten Versuche, aus der Arbeit im Elektroofen neue, noch nicht bekannte Verfahren konstruieren zu wollen. Der Zweck dieser Versuche liegt ja für den Eingeweihten auf der Hand. Es besteht in der Regel darin, bei Mangel an patentrechtlich geschützten Ofenkonstruktionen für das betreffende System angeblich neue Verfahren herauszuklügeln, um eine bessere Handhabe für die nicht immer gerade bescheidenen Lizenzforderungen den Interessenten gegenüber zu finden. Von den verschiedenen Interessentengruppen, die aber da gegenseitig ganz scharf aufpassen, werden auch den Lizenznehmern allmählich die Augen geöffnet, und wagt da ein gegenseitiger Kampf an patentrechtlichen Einsprüchen, Beschwerden und Nichtigkeitsklagen. So lästig und unangenehm solche für die Beteiligten sind, so notwendig sind sie, um unberechtigte Beschränkungen in der Anwendung zu stürzen. Diese Begleiterscheinungen sind auch stets ein Beweis dafür, daß man es mit einer für die Industrie bedeutenden Umwälzung zu tun hat, und von diesem Standpunkte aus kann man sie nur mit Genugtuung begrüßen.

Wir können die Arbeitsweise im Elektrostahlöfen kurz dahin zusammenfassen, daß wir es mit einer sehr reinen und höheren Temperaturgrade als bei rein thermischen Verfahren zulassenden Wärmequelle zu tun haben. Daß die erforderlichen Temperaturen bei allen Systemen erreicht werden, habe ich früher schon auseinandergesetzt. Der Unterschied liegt also bei den einzelnen Systemen in der Wärmeverteilung und im Wärmeausgleich. In den Details der Ofenarbeit sind natürlich auch in chemisch-metallurgischer Beziehung Unterschiede vor-

handen. Die Entphosphorung geschieht bei allen Systemen durch einmalige oder wiederholte Aufgabe von Kalkschlacken.

Die Desoxydation ist beim Elektrostahlöfen besonders weitgehend durchführbar. Hierzu ist eine eisenfreie Schlacke erforderlich, die sowohl im Lichtbogen- als im Induktionsofen zu erzielen ist, nur desoxydiert man z. B. im Héroult-Ofen mit Kalziumkarbid, das sich im Lichtbogen bildet, also mit Kohlenstoff, während man im Induktionsofen Ferrosilizium verwendet. Hand in Hand mit der Desoxydation geht das Entschwefeln vor sich, und nimmt man heute an, daß dieses bei allen Systemen, ob man mit C oder Si desoxydiert, durch Bildung von Schwefelkalzium erfolgt, z. B. nach der Gleichung



Die Rückkohlung bei Herstellung harten Materials erfolgt im Induktionsofen nach der Entphosphorung und vor der Entschwefelung, im Héroult-Ofen im fertigraffinierten Bade.

Wir müssen nun das interessante Thema der Elektrostahlöfen verlassen, um noch etwas Zeit für die übrigen Verwendungen der elektrischen Öfen zu erübrigen. Das nächstliegende Gebiet betrifft die Herstellung, bzw. Verarbeitung sonstiger Schwermetalle im elektrischen Ofen. Auf diesem Gebiete befindet man sich eigentlich noch auf der ganzen Linie im Versuchsstadium. Eine direkte Übertragung der in der Stahldarstellung gemachten Erfahrungen auf andere Metalle ist in den seltensten Fällen möglich. Am ehesten ist dies noch bei der Weiterverarbeitung des Nickels zulässig, wo die physikalischen Eigenschaften, wie Schmelzpunkt, Leitfähigkeit, Temperaturkoeffizient usw., sowie zum Teil auch das chemische Verhalten ähnliche Arbeitsweisen gestatten. Man ist auch schon ernstlich daran, den Elektroofen in der Nickelindustrie einzuführen.

Bei den anderen Schwermetallen und Legierungen, insbesondere denjenigen mit niedrigerem Schmelzpunkt, müssen wir zwischen solchen unterscheiden, bei welchen das Metall direkt schmelzflüssig gewonnen wird, also z. B. Kupfer, Messing, Bronze usw., und solchen, bei denen man, wie beim Zink, das Metall im elektrischen Ofen verdampft und wieder kondensiert. In beiden Fällen hat der direkte Lichtbogen bisher keine befriedigenden Resultate gegeben, da seine Temperatur für einen solchen Verwendungszweck im allgemeinen zu hoch ist. Der Induktionsofen wieder dürfte durch die genaue Regulierbarkeit in der Temperatur für diese Metalle besonders geeignet sein, doch ist man auch hier über das Versuchsstadium noch nicht hinaus. Daß man beim Schmelzen und Verarbeiten der Schwermetalle gegenüber dem Tiegel mit dem Induktionsofen ökonomische Vorteile erringen wird, ist wohl außer Zweifel, und auch technische Vorteile, wie dichtere Güsse, Verminderung des Abbrandes, gleichmäßigere Chargen infolge des größeren Einsatzgewichtes, kann man wohl mit Sicherheit annehmen. Dafür müssen aber noch die notwendigen Unterlagen für die sichere Berechnung solcher Öfen geschaffen werden, denn für die meisten Schwermetalle fehlen uns noch verlässliche Angaben über Leitfähigkeit und Temperaturkoeffizient bei höheren Temperaturen und im geschmolzenen Zustande. Auch müssen gewisse elektrische Erscheinungen an den geschmolzenen Schwermetallen erst näher studiert werden. Ich erinnere nur z. B. an den „Pinch“-Effekt, das Abreißen geschmolzener metallischer Leiter beim Belasten mit hohen Stromdichten. Endlich fehlt noch die Anpassung an den speziellen Verwendungszweck, das Studium verschiedener Zustellungsmaterialien usw. Jedenfalls ist das Gebiet aber trotz seiner vorläufigen Unerforschtheit ein recht interessantes und aussichtsvolles, und arbeiten wir auch in unserem Konzern, und ich nehme an, daß dies bei den anderen Interessentengruppen ebenfalls der Fall ist, intensiv nach verschiedener Richtung.

Was speziell das Zink anbelangt, so müßte man eigentlich annehmen, daß bei diesem Metall, welches verdampft und erst außerhalb des Ofens wieder kondensiert wird, am ehesten alle Systeme von Elektroöfen mehr oder weniger gleich gut geeignet sein müssen. Dies ist aber nicht der Fall. Ich habe selbst



vor nicht langer Zeit durch meine berufliche Tätigkeit an Versuchen größeren Maßstabes über die Anwendung der Öfen mit direkter Lichtbogenerhitzung in der Zinkindustrie teilgenommen. Es zeigte sich aber, daß man im Lichtbogen auch geringe Mengen anderer Metalle aus den Verunreinigungen der Beschickung mit vergast und diese Beimengungen dann die Kondensation der Zinkdämpfe ungünstig beeinflussen, so daß man zum überwiegenden Teil nur Poussière bekommt. Seit vielen Jahren bemüht sich de Laval speziell in der Zinkindustrie den indirekten Lichtbogen, also den Strahlungsöfen, zur Einführung zu bringen. Die Sache kommt aber nicht recht vorwärts und scheint also auch ihre ganz bedeutenden Schwierigkeiten zu haben. Es ist speziell beim Zink wohl anzunehmen, daß hier der direkte oder indirekte Widerstandsofen am ehesten zum Ziele führen dürfte, wenn man über das derzeitige Versuchsstadium etwas weiter hinaus ist.

Die Anwendung des elektrischen Ofens in der reinen Metallurgie ist im großen und ganzen eine Errungenschaft der letzten zehn Jahre. Wir finden aber die Vorbilder für die Ofentypen, wenigstens soweit die direkten Lichtbogenöfen in Frage kommen, in einem Grenzgebiete zwischen reiner Metallurgie und chemischer Großindustrie, welches für die Herstellung der Karbide und Silizide sich zuerst im industriellen Umfange der direkten Lichtbogenöfen bediente.

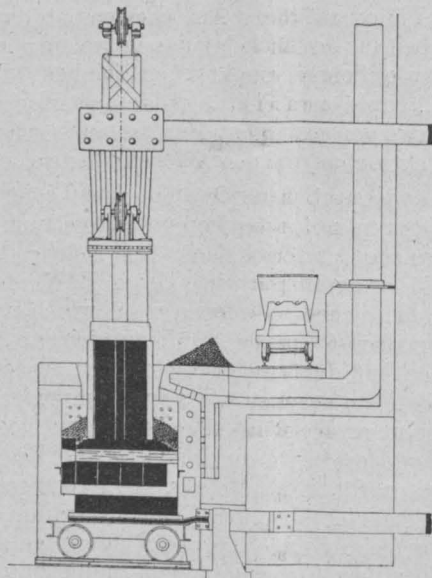


Abb. 45

Die bekannte Reaktion zur Herstellung des Kalziumkarbides  $\text{CaO} + 3\text{C} = \text{CaC}_2 + \text{CO}$  hat bei ihrer technischen Verwertung, wie allgemein bekannt ist, eine Reihe von technischen und wirtschaftlichen Enttäuschungen verursacht. Eine dieser technischen Enttäuschungen war die Schwierigkeit, das entstandene Karbid abzusteichen. Dieser Umstand führte zu einer eigentümlichen Ofenform, die Sie in Abb. 45 dargestellt finden. In diesen Öfen bestand die eine Elektrode aus dem wagenartig ausgebildeten unteren Ofenkörper, welcher mit leitenden Kohlenplatten ausgelegt war. Da man das Karbid bei der ersten Entwicklung dieser Industrie nicht abzusteichen in der Lage war, so machte man, wie Conrad in seinem eingangs erwähnten Vortrage ganz treffend bemerkt, aus der Not eine Tugend und züchtete mit Absicht eine Ofensau. Es entstand der sogenannte „Blockbetrieb“. Das Karbid wuchs auf der Ofensohle in die Höhe, man zog die obere Elektrode allmählich höher und erhielt so einen „Block“ von Karbid, der nach dem Herausfahren des Elektrodenwagens und erfolgter Abkühlung aus der umgebenden Hülle noch unzersetzter Beschickung herausgeschlagen wurde. Erst als man durch verschiedene Mittel, unter anderem durch Verwendung von Hilfs-elektroden, mit denen man einen Abstich freibrennen konnte,

imstande war, das erzeugte Karbid ausfließen zu lassen, ging man zu Öfen mit feststehendem unteren Elektrodenkörper über. Einen solchen Ofen sehen Sie schematisch in Abb. 46 dargestellt.

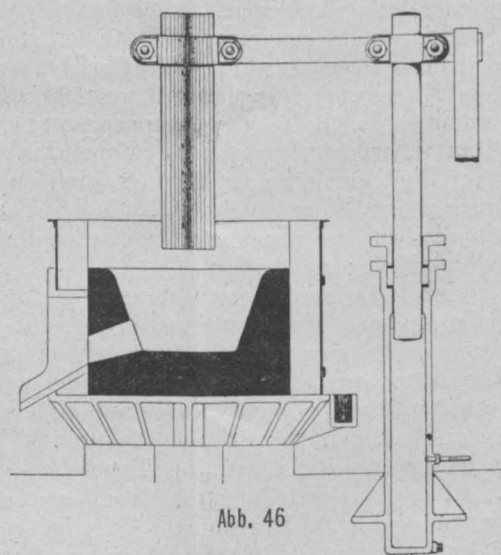


Abb. 46

In beiden Ofenformen können wir unschwer Vorbilder für den Elektrostahlofen von Girod erkennen, mit dem einzigen Unterschied, daß bei den Karbidöfen die ganze Ofenwanne leitend ist und nicht wie beim Girod-Ofen nur an einzelnen Stellen Strom zugeführt erhält.

Diese beiden ursprünglichsten Formen von Karbidöfen hatten den wirtschaftlichen Nachteil, daß man während der Bildung des Karbidblockes die ganze Höhe der Beschickung als Widerstand eingeschaltet halten und durch den Strom heizen mußte. Dieser Energievergeudung steuerte man in der Weise, daß man beide Pole an stangenförmige Kohlenelektroden anschloß und diese von oben in den Ofentiegel hineinhängen ließ. Dadurch wurde trotz des allmählichen Aufbaues des Karbidblockes nur die obere Schicht durch den Strom erhitzt. Das Schema eines solchen Ofens sehen Sie in Abb. 47 dargestellt. Diese Öfen bezeichnete man als Serienöfen, und sind sie als Vorläufer des Héroultschen Elektrostahlofens anzusehen.

Heute hat man auf der angedeuteten Basis die Karbidöfen weiter entwickelt und sie für alle verfügbaren Stromarten, Gleichstrom, einphasigen Wechselstrom und Drehstrom, eingerichtet. Die Ofeneinheiten sind heute in der Karbidindustrie wohl die größten, die bisher zur Anwendung gelangt sind. Während man bei der Erzeugung des Elektrostahls bisher über Ofeneinheiten von rund 1000 KW nicht hinausgegangen ist, sind in der Karbidindustrie Einheiten von 5000 bis 6000 KW nichts Außergewöhnliches mehr.

In der Industrie der Ferrolegierungen, insbesondere des Ferrosiliziums, hat man sich die Erfahrungen der Karbidindustrie zunutze gemacht und die Ofensysteme auf gleicher Grundlage und nach den gleichen konstruktiven Prinzipien zur Entwicklung gebracht. Dies ist um so natürlicher, als in der Zeit, in der so viele Hoffnungen in der Karbidindustrie zu Wasser wurden, die betreffenden Werke, um ihren Öfen Beschäftigung

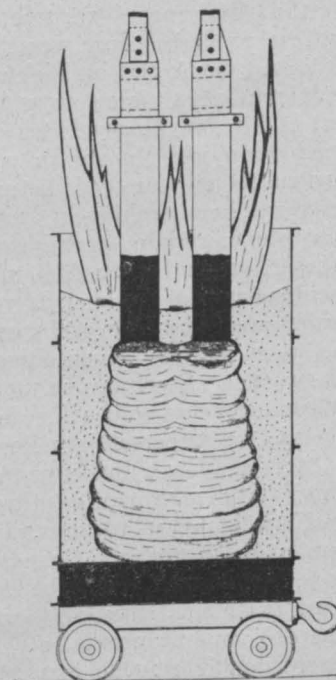


Abb. 47



zu geben, sich auf andere Produkte, insbesondere Ferrosilizium, warfen, die gleichen Produzenten sich also an der Entwicklung der Öfen für diese beiden Industrien betätigten.

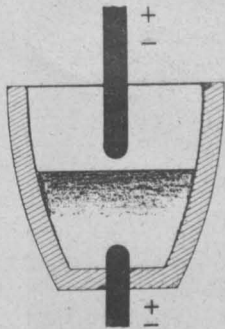


Abb. 48

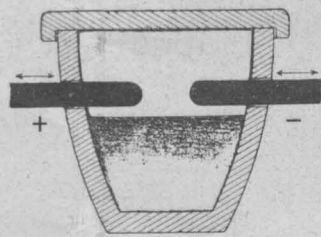


Abb. 49

Doch auch in diesen, schon technisch zu großer Vollkommenheit gelangten Öfen für Kalziumkarbid und Ferrosilizium dürfen wir nicht die ersten Vorbilder für unsere heutigen Elektrostahlöfen sehen. Wir müssen da auf die Versuche Sir William Siemens zurückgreifen, der Ende der siebziger Jahre schon die Herstellung von Stahl auf elektrometallurgischem Wege in Angriff nahm, ohne aber technische Erfolge zu erzielen. In den in den Abb. 48 und 49 schematisch dargestellten Formen des Siemensschen Elektrostahlriegels sehen Sie die konstruktiven Grundprinzipien für die direkten und indirekten, in der Elektrostahlindustrie zur Einführung gelangenden Lichtbogenöfen. Selbst die Induktionsöfen, welche bisher nur in der Elektrostahlindustrie zur Anwendung gelangt sind, können wir in ihrem Grundgedanken bis in das Jahr 1887 zurückverfolgen, in welchem Ferranti ein englisches Patent auf bezügliche Ofenformen, von denen eine in Abb. 50 dargestellt ist, erteilt wurde.

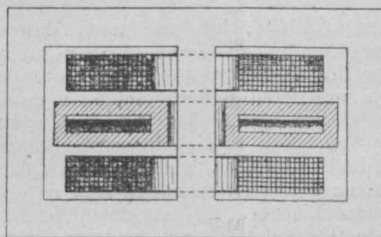


Abb. 50

Wir sehen also auch hier wieder, daß richtige Grundgedanken lange brach liegen bleiben mußten, bis günstigere Bedingungen und das Bedürfnis ihre Entwicklung zu technischer Verwendbarkeit ermöglichten. Bei der Elektrostahldarstellung insbesondere mußte erst die Entwicklung der Wechselstromtechnik mit der Entwicklung der Großgasmaschinen Hand in Hand gehen, um auch mit verhältnismäßig geringen Kosten die gewünschte Herstellung besserer Qualitäten auch für allgemeinere Verwendungszwecke zu ermöglichen. Man darf heute wohl annehmen, daß wir uns auf diesem Gebiete in reger und gesunder Fortentwicklung befinden. Wenn auch in dem geistigen und wirtschaftlichen Wettkampfe wohl noch mancher auf der Strecke bleiben dürfte, so kann man doch mit ziemlicher Sicherheit annehmen, daß das Prinzip sich durchgerungen hat, und daß der Elektrostahlöfen sich wohl dauernd in der Industrie seinen Platz errungen hat. Wenn ich mit dem Wunsche schließe, daß dieser Platz ein recht bequemer, warmer und sonnig gelegener sein möge, so werden Sie mir dies als Partei gewiß nicht übel nehmen.

## Mechanische Reinigung der Siederohre.

Von F. X. Saurau, k. k. Baurat im Eisenbahnministerium.

Das Reinigen der Siederohre der Lokomotiv- und Stabilkessel von den innen anhaftenden Verbrennungsrückständen wurde bis in die letzten Jahre bei den k. k. Staatsbahnen fast ausnahmslos durch Ausstoßen mit Wischern und Rohrnadeln vorgenommen. Erst in der letzten Zeit wurden Vorrichtungen auf den Markt gebracht, mit Hilfe welcher das Reinigen der Heizrohre gründlicher und billiger erfolgen kann. Die Staatseisenbahnverwaltung versäumte nicht, mit allen ihr angebotenen Systemen im Bereiche sämtlicher Direktionen Vergleichsversuche anzustellen und deren Ergebnis zu verwerten. Bei diesen Erprobungen hat sich gezeigt, daß mit den von der Firma K. Haczewski, M. Domiszewski & Comp. in Kolomea gelieferten mechanischen Vorrichtungen derart günstige Erfolge erzielt wurden, daß deren Bekanntgabe im Interesse weiterer Kreise gelegen ist.

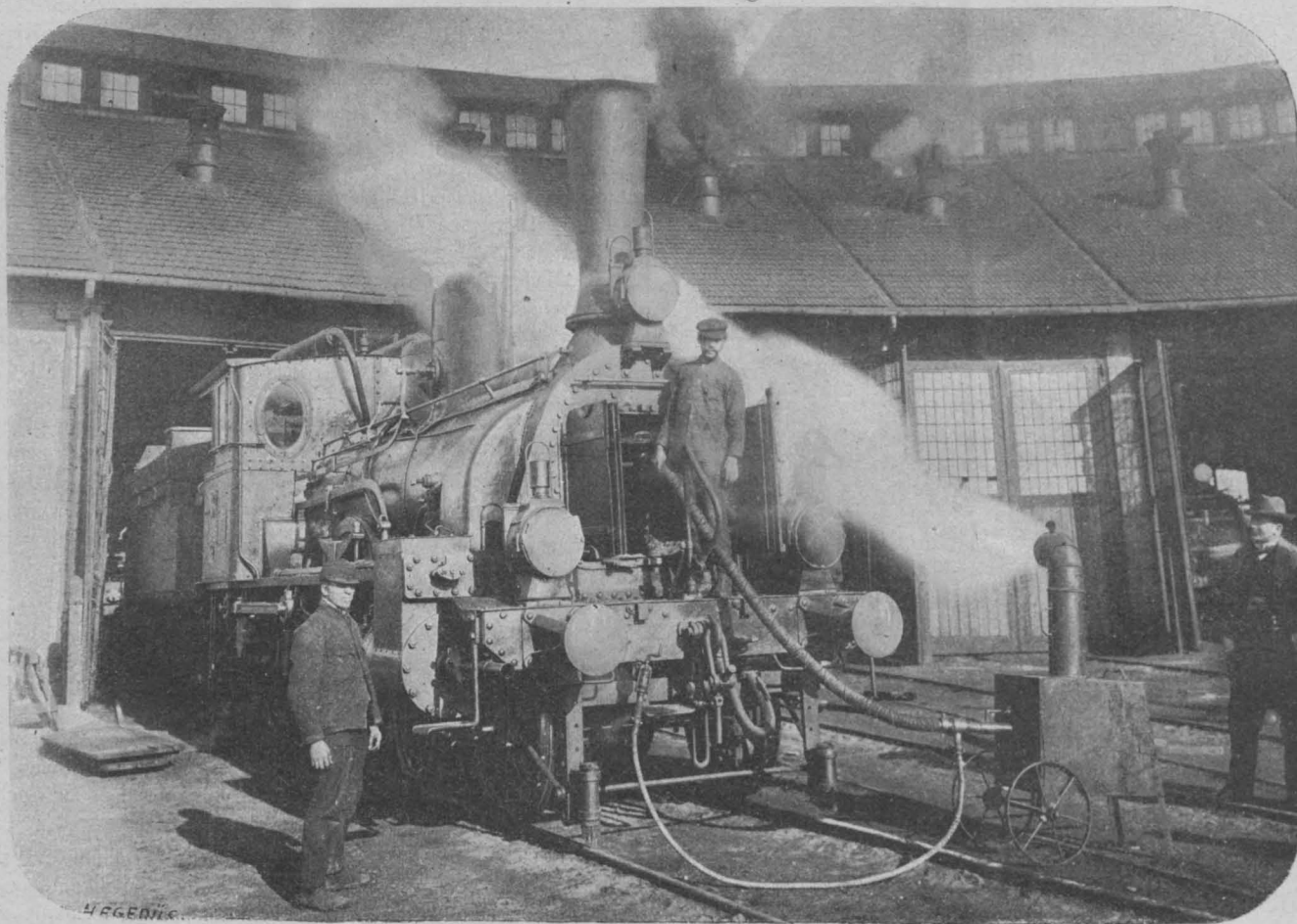
Diese Vorrichtungen, im folgenden kurz „Apparat Haczewski“ genannt, entfernen die an den Innenwänden der Heizrohre sich ansammelnden Aschen- und Rußteilchen, ähnlich wie dies bei den im Handel unter dem Namen „Vacuum Cleaner“ bekannten Staubsauge-Apparaten der Fall ist, mittels Saugwirkung.

Ein derartiger Apparat besteht aus einem auf zwei Rädern leicht fahrbaren kubischen Kasten, dem Reinigerkasten, an welchem ein Ejektor zur Erzeugung der Luftverdünnung befestigt ist (siehe die Abb.), aus einem Dampfzuleitungsschlauch mit Anschlußstück und dem Saugschlauch mit dem Saugrohrstutzen. Der aus Blech hergestellte Reinigerkasten enthält im oberen Teil einen kleinen Wasserbehälter, von dessen Boden ein Zuleitungsröhrchen zu dem an den Ejektor anschließenden Staubfänger führt.

Der Vorgang bei der Reinigung eines Lokomotivkessels ist folgender: Der Apparat wird in der Nähe der Rauchkammer der aus dem Dienst tretenden, noch unter Dampf stehenden Lokomotive aufgestellt, hierauf der zum Ejektor führende Dampfzuleitungsschlauch an eine Dampf führende Leitung dieser Lokomotive angeschlossen, der Saugschlauch an den Apparat befestigt und der Saugrohrstutzen mit seinem konischen Ende nach erfolgter Dampfzuführung von der Rauchkammerseite an die einzelnen Siederohrenden angepreßt. Durch die im Ejektor erzeugte Luftverdünnung gelangen die Aschenteilchen in den Staubfänger, werden daselbst mit Wasser benetzt und kommen im breiigen Zustand in den Reinigerkasten, von wo sie nach Bedarf entfernt werden können.

Die solcherart vorgenommene Reinigung wird bei Lokomotivkesseln je nach der Anzahl und der Länge der Siederohre in 5 bis 20 Minuten durchgeführt, was gegenüber der bisherigen Reinigung von Hand aus eine bedeutende Zeitersparnis ergibt. Infolge dieses geringeren Zeitaufwandes wird die Möglichkeit geboten, die Reinigung der Heizrohre öfter vorzunehmen und dadurch eine Verkrustung und Verstopfung derselben hintanzuhalten. Wenn zum Beispiel nach jeder Außerdienststellung, bzw. Heimkehr der Lokomotive in das Heizhaus der Haczewski-Apparat angewendet wird, können die Heizrohre innen fast blank erhalten werden. Dadurch wird auf eine leichte und einfache Weise die Wiederindienststellung der Lokomotive beschleunigt, die Leistungsfähigkeit des Kessels auf gleicher Höhe erhalten und eine bessere Materialausnutzung erzielt. Zu diesen ökonomischen Vorteilen kommen noch Personalsparnisse, nachdem die Reinigung der Rohre unmittelbar nach beendeter Dienstleistung durch die Lokomotivmannschaft selbst vorgenommen werden kann und kein eigenes Bedienungspersonal erfordert. Die Kosten des Dampfverbrauches während der kurzen Arbeitszeit von rund einer Viertelstunde pro Lokomotive kommen gegenüber den erwähnten bedeutenden Ersparnissen nicht in Betracht. Diese Reinigungsmethode schützt außerdem die Siederohre vor gewaltsamen Beschädigungen und infolge des Absaugens der Luft aus der Feuerbüchse vor schädlichen Abkühlungen.

Gegenüber anderen verwandten Systemen der mechanischen Heizrohrreinigung muß beim System Haczewski die Verhinderung jeder Staumentwicklung sowie der Rostbildung in den Rohren, die absolute Gefahrllosigkeit der Handhabung und die Mitreinigung der Feuergehölze von Brennmaterialrückständen besonders hervorgehoben werden. All die genannten Gründe bewogen die Staatseisenbahnverwaltung,



Siederohrreinigungsapparat System Haczewski

diese Apparate in den Heizhäusern zur Reinigung der Lokomotiv-siederohre allgemein zur Einführung zu bringen und mit denselben sofort eine größere Anzahl dieser Dienststellen auszustatten. Weitere Verwendungsmöglichkeiten des Apparates, zum Beispiel zur Reinigung der Überhitzerrohre der Heißdampflokomotiven, zur Entstaubung der inneren Abteile der Personenwagen usw., stehen noch offen.

## Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.

### Betonbau.

**Betonpfähle System „Strauss“.** (Unter Nr. 12.364 der Bibliothek eingereicht.) Vorliegendes Betonpfahl-Gründungsverfahren ist eine Erfindung des russischen Bergingenieurs und Kollegienrates Anton Strauss in Kiew. Der Vorgang bei diesem Verfahren ist folgender:

Ein eisernes Rohr wird in senkrechter Stellung, auf dem Wege des gewöhnlichen Bohrverfahrens, unter Herausbeförderung des Bohrgutes, bis zur Tiefe des tragfähigen Bodens oder der berechneten notwendigen Tiefe abgesenkt. Hierbei kann die Verrohrung des Bohrloches, wie bei allen Bohrungen, auf beliebige Tiefe nachgeführt werden. Das zur Ausführung der Verrohrung aufgestellte Bohrgestüt dient zur Aufhängung der Betonbüchse und des Stößels an einer einfachen Rolle. Der Beton wird wie üblich aufbereitet und eimerweise in das Rohr eingebracht und mittels des an der Rolle hängenden Stampfstößels von etwa 50 kg Gewicht tüchtig eingestampft. Hierbei tritt der gestampfte Beton über die unteren Ränder der Verrohrung hinaus und verdrängt den die Rohrmündung umgebenden Boden, letzteren unter der fortgesetzten Stößelung fest komprimierend. Am Geräusch des auffallenden Stößels ist deutlich zu erkennen, wann diese Komprimierung des Bodens und damit auch die Verdichtung des Betons selbst ihre Grenze erreicht hat, indem der Beton an der Oberfläche Wasser ausscheidet oder, wie man zu sagen pflegt, zu „schwitzen“ beginnt. Der Stößel fällt alsdann plätschernd auf eine dünne Wasserschicht, und beim Herausziehen kann die Saugwirkung desselben in dieser Wasserschicht deutlich vernommen werden. Hierauf wird das Eisenrohr ein wenig hochgezogen, neuer Beton nachgefüllt und der oben beschriebene Vorgang wiederholt, bis allmählich das ganze Rohr hochgezogen und der Pfahl fertig ist.

Bei wasserführenden Schichten muß stets eine gewisse Menge Beton im Rohre belassen bleiben, um ein Nachströmen des Wassers zu verhindern. In einem solchen Falle erfolgt das Einbringen des Betons

mittels einer eisernen Blechbüchse mit nach unten aufklappbarem Boden, um ein Herausspülen des Zementwassers zu verhindern.

Wie aus der Beschreibung des Arbeitsvorganges erhellt, wird sich der Beton in weichen Bodenschichten mehr ausbreiten als in festeren. Infolgedessen bildet der Strauss-Pfahl eine Art Differentialpfahl, da er sich in seiner Stärke der Festigkeit der verschiedenen Bodenschichten anpaßt. Sein Querschnitt wechselt somit von Schicht zu Schicht; es bilden sich regelrechte Knoten in den weichen Bodenschichten. Es ist daher leicht einzusehen, daß jeder Knoten, jede Verdickung, mit anderen Worten, die große Rauigkeit der Außenfläche nachträgliche Setzungen verhindern werden. Wesentlich ist ferner der Umstand, daß der Pfahl immer größere Querschnitte einnehmen wird, als sie dem äußeren Rohrdurchmesser entsprechen. Nebst den angeführten Vorteilen ist noch zu erwähnen, daß zufolge des geschilderten Bohrvorganges die Zusammensetzung der Bodenschichten genau studiert werden kann und die Umgebung des Bauplatzes in keiner Weise, wie dies zum Beispiel bei Anwendung von Schlagwerken der Fall ist, belästigt wird. Es hat daher das vorliegende Gründungsverfahren schon eine ausgedehnte Verbreitung und Anwendung bei den verschiedenen Ingenieur- und Hochbauten gefunden.

Das Verdienst, den Strauss-Pfahl in Österreich eingeführt zu haben, gebührt der Beton- und Eisenbeton-Bauunternehmung N. Rella & Neffe in Wien, welche im Sommer 1908 auf den Gründen des künftigen Reichskriegsministeriums-Neubaus gelegentlich der im Auftrage der k. u. k. Militärbaubehörde unternommenen Bodenuntersuchungen mehrere diesbezügliche praktische Versuche vornahm.





Einer dieser Versuche fand am 1. August 1908 im Beisein zahlreicher Vertreter der militärischen, staatlichen und städtischen Baubehörden statt. Es wurde ein 9,2 m tief im Füllboden und hiebei nur 0,3 m tief im Plattelschotter steckender Strauss-Pfahl durch viermal 48 Stunden mit 52 t belastet und hiebei eine Setzung von nur 7 mm beobachtet.

Dr. Schö.

### Kraftwerke.

**Wasserkraftanlage der Nevada-California Power Company.** Beim Ausbau der Wasserkraft des Bishop Creek ist mit der Anlage eines am Unterlauf gelegenen Kraftwerkes von 6000 KW Leistung begonnen worden. Dieses nutzt ein Gefälle von 320 m Höhe aus, das durch ein hölzernes Oberwassergerinne und eine unmittelbar daran anschließende eiserne Druckleitung gewonnen wird; der Ablaufgraben bildet den Oberwasserkanal für ein weiteres als Werk V bezeichnetes Kraftwerk, das am tiefsten gelegen ist und mit 113 m Gefälle arbeitet. Dieses Kraftwerk ist im Laufe des Jahres 1907 mit 3000 KW Leistung errichtet worden; sein Ablaufgraben mündet unmittelbar in den Bishop Creek. Zur vollständigen Ausnutzung der Wasserkraft dieses Flusses werden gegenwärtig weitere Anlagen am Oberlaufe erbaut. Das Kraftwerk II hievon, das am weitesten vorgeschritten ist, erhält bei einem Gefälle von 273 m eine Leistung von 7500 KW, wovon bereits zwei Maschinengruppen mit je 2560 KW Leistung im Betriebe sind. Nach Fertigstellung dieses Werkes soll der Bau einer weiteren Anlage, das Werk III bei 230 m Gefälle mit gleichfalls 7000 KW Leistung in Angriff genommen werden. Zur Sicherung des Betriebes dieser Werke während der wasserarmen Jahreszeit werden an den drei Quellbächen des Bishop Creek Talsperren angelegt, von denen die größte 12.200.000 m<sup>3</sup> Inhalt haben wird, deren Abflüsse in einem Regelungsbecken, ebenfalls einer Talsperre von 140.000 m<sup>3</sup> Inhalt, gesammelt werden. Da die Talsperren von dem untersten Kraftwerk V etwa 25 km entfernt sind, so bleibt zwischen den bereits genannten Kraftwerken immer noch Raum genug für die Anlage weiterer Werke, die das vorhandene große Gefälle ausnutzen können. Im ganzen können etwa 25.000.000 m<sup>3</sup> Wasser angestaut werden, mit denen schon mit den fest geplanten Kraftwerken II bis V insgesamt 45.000.000 KW-Stunden geleistet werden können. Die Anlagen haben durch die vor kurzem erfolgte Erschließung ausgedehnter Bergbaugebiete im Staate Nevada erhöhte Bedeutung erlangt. Ihr Absatzgebiet ist auch dieser Bergwerksbezirk mit den Städten Goldfield, Tanopah, Blair, Rhyolite und Bullfrog in Nevada. („Schweiz. Elektrot. Zeitschr.“ 1909, Nr. 43)

**Das Schnalstal-Elektrizitätswerk.** Nachdem die Etschwerke oberhalb Meran bereits vollständig ausgenutzt sind, so wurde an eine Vergrößerung derselben durch Ausnutzung des Schnalbaches, eines Nebenflusses der Etsch im Vintschgau, geschritten. Das Schnalstalwerk wird nach seinem vollen Ausbau bei einer Wassermenge von 5 m<sup>3</sup>/Sek. und 310 m Gefälle 15.000 PS leisten. Das in der Nähe von Neu-Retteis gelegene Wehr ist ein Grundwehr mit Grob- und Feinrechen, Klärbecken und Umlaufkanal, um das Klärbecken während des Betriebes reinigen zu können. Von diesem aus führt ein 4200 m langer Stollen unmittelbar bis zum Wasserschloß oberhalb des Maschinenhauses, das unmittelbar neben dem Schnalstalhotel erbaut wird. Bei 1:50<sup>00</sup> Rinngefälle beträgt der lichte Querschnitt des Stollens 2,7 m<sup>2</sup>; der Stollen wird 15 cm stark mit glatt verputztem Beton ausgekleidet, um dem Wasser möglichst geringe Reibung zu bieten. Zur Abkürzung der Bauzeit wurde der Stollen an 16 Stellen gleichzeitig in Angriff genommen. Es stehen verschiedene Bohrmaschinen in Verwendung. Erstlich eine elektrische Bohranlage mit zwei Bohrmaschinen (zwei weitere sind in Bereitschaft) und dann verschiedene Druckluftbohrmaschinen (Bohrhämmer). Gute Erfolge hat man mit der Maschine der Ingersoll-Rand Co. erzielt. Diese an einer Spannsäule angebrachte Bohrmaschine bohrt etwas große Löcher und hat demnach einen größeren Dynamitverbrauch; entsprechend der größeren Leistung ist auch der Kraftverbrauch ein größerer als bei den in Gebrauch stehenden Flotmannschen Bohrhammern. Die Druckluft wird an einer an der Berglehne errichteten Station mittels eines zweistufigen Kompressors erzeugt, der bei 175 minutlichen Umdrehungen 7 Atm. liefert. Der Kompressor wird von einem 80 PS-Drehstrommotor für 115 V angetrieben und arbeitet in einem Windkessel, von dem aus die Druckluftleitungen zu den Arbeitsstellen führen. Die elektrischen Stoßbohrmaschinen der Siemens-Schuckertwerke sind ebenfalls auf einer Spannsäule aufgebracht und werden von einem 1 PS-Drehstrommotor angetrieben. Der wöchentliche Aufbruchfortschritt beträgt bei den Druckluftbohrern in dreischichtigem Betriebe 8 bis 14 m gegen 2 bis 6 m bei Handbohrung. Das Wasserschloß von 1000 m<sup>3</sup> Inhalt ist ohne Überlauf gebaut; es soll gleichzeitig als Wasser- und Druckbehälter dienen, hat also in dieser Art hierzulande noch keinen Vorläufer. Bei ruhendem Betrieb steht der Stollen vollständig unter Druck bis zum Wehr hinauf; während des Betriebes steht das Wasser im Schloß entsprechend dem jeweiligen Verbrauch auf einer bestimmten Höhe. Beim Anlaufen und Abstellen der Turbinen treten im Wasserlauf Schwingungen der Wassermasse auf, welche ein Senken und Heben des Wasserspiegels im Schloß zur Folge haben. Von dem Wasserschloß führt ein 450 m langer Druckschacht von 1,5 m lichter Weite unter 43° Neigung zu dem 320 m tiefer liegenden Maschinenhaus. Dieser Druckschacht besteht aus einem genieteten Stahlblechrohr von 5 bis 12 mm Wandstärke, das in eine Betonhülle von 0,5 m Dicke eingebaut ist. Vorläufig sollen zwei Maschinengruppen von je

8000 PS bei 15.000 bis 18.000 V eingestellt werden; für eine dritte Gruppe ist Raum vorhanden. Das im Bau begriffene Schnalstalwerk ist bereits durch zwei je 11 km lange Drehstromkabel für 3 × 70 mm<sup>2</sup> Querschnitt mit dem alten Werke an der Töll verbunden; sie führen jetzt nur den zum Bau erforderlichen Strom. Nach der Fertigstellung wird im alten Werke eine Hauptschaltanlage ausgeführt werden, mittels welcher es möglich sein wird, unter Hinzuziehung entsprechender Transformatoren jedes Verbrauchsgebiet von jedem der Werke aus zu versorgen. Die „Etschwerke“ beabsichtigen in späterer Zeit weiter unterhalb an der Etsch bei Marling das Unterwasser des Töllwerkes auszunutzen und hoffen auf diese Weise weitere 25.000 PS zu gewinnen, und zwar bei Anlegung eines Staubeckens von 100.000 m<sup>3</sup> Inhalt. In diesem Falle würden die beiden bestehenden Werke nur für industrielle Zwecke verwendet werden. („Zeitschr. f. Elektrotech. u. Maschinb.“, 1909, Heft 43)

Br.

## Fachgruppenberichte.

### Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

**Bericht über die II. Exkursion zum Baue der zweiten Kaiser Franz Josef-Hochquellenleitung, und zwar der Strecke St. Georgen—Wilhelmsburg—Hofstetten am 26. Mai 1909.**

Die an diesem Tage stattgefundene Exkursion, welche sich einer sehr großen Teilnahme seitens der Vereinsmitglieder und deren Damen zu erfreuen hatte, bezweckte, die Trassenführung und Bauten der zweiten Kaiser Franz Josef-Hochquellenleitung in der Strecke von Wilhelmsburg bis Hofstetten in Niederösterreich zu besichtigen.

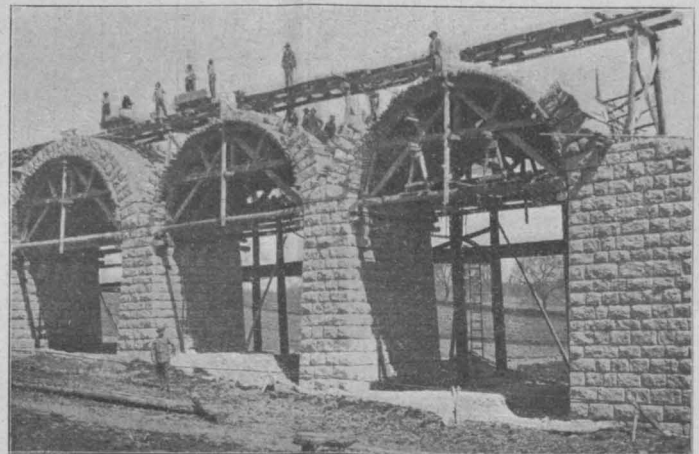


Abb. 1 Aquädukt in Pömmern

Nach einer kurzen Unterbrechung der Eisenbahnfahrt in St. Pölten, woselbst die Teilnehmer von dem Ober-Baurate des Wiener Stadtbauamtes Dr. Karl Kinzer, dem Chef der Zentralbauleitung der Wasserleitung, empfangen wurden, gelangte man in weiterer Fahrt um 9 Uhr 14 Min. vormittags nach St. Georgen am Steinfelde im Traisental, woselbst sich die von der Unternehmung F. Marinelli und L. Faccanoni errichtete Ladestation und Schottergrube befindet.

Der Zweck dieser Anlage ist die Versorgung eines Teiles des Bauloses 18, welches sich in einer Länge von ca. 14 km von Wilhelmsburg bis Fahrafeld südlich von Böheimkirchen erstreckt, mit Sand und Schotter. Die Beförderung dieser Materialien von der Schottergrube zum Baulose 18

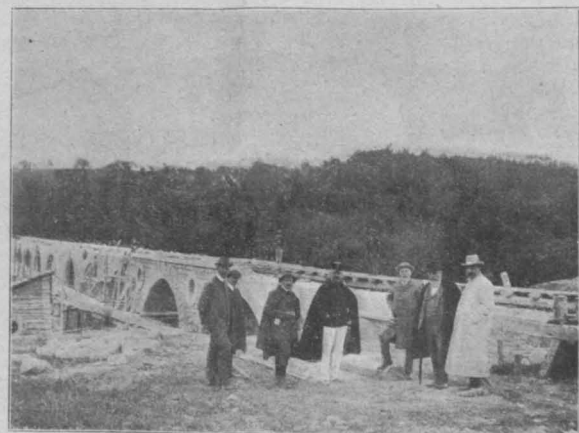


Abb. 2 Aquädukt in Pömmern

erfolgt durch eine 2700 m lange Drahtseilbahn nach dem System Bleichert, und beträgt die Leistungsfähigkeit derselben bei zehnstündiger Arbeitszeit za. 500 t; angetrieben wird dieselbe durch ein 60 PS-Lokomobil.

Um den in der Grube gewonnenen Sand und Schotter auch an die näher bei Wien an der Westbahnstrecke gelegenen Baustellen derselben Unternehmung mit der Eisenbahn verführen zu können, ist die Anlage außerdem so eingerichtet, daß diese Materialien von den Rollwagen direkt in die Eisenbahnwaggons verladen werden können.

Die Besichtigung der eigentlichen Bauarbeiten begann um 10 Uhr 15 Min. vormittags in Wilhelmsburg, wo die Teilnehmer von den Ingenieuren der städtischen Bauleitung A. Schlepitzka und F. Schönbrunner, den Bauunternehmern Dr. Rudolf Mayröder und Ing. Oskar Kraus, welche letzteren der Bau des Loses 17 zwischen Wilhelmsburg und Hofstetten übertragen ist, empfangen wurden.

Die Länge dieses Bauloses, in welchem der Höhenzug zwischen dem Pielach- und Traisental durchschnitten wird, beträgt 7220 m, wovon 800 m auf Stollen, 460 m auf Aquädukte und der Rest auf den kurrenten Wasserleitungskanal entfallen. Die über die Gestaltung des Wasserleitungskörpers wissenswerten Daten wurden des öfteren und auch an dieser Stelle schon veröffentlicht; es mag daher nur kurz wiederholt werden, daß der kurrente Kanal bei einer lichten Höhe von 2,08 m, einer lichten Breite von 1,92 m und einem Gefälle von 0,22‰ für eine Leistungsfähigkeit von 200.000 m<sup>3</sup> Wasser in 24 Stunden berechnet und ausgeführt wurde.

Als Baumaterial wird im Baulose 17 mangels eines wetterbeständigen Bausteines vom Beton der ausgiebigste Gebrauch gemacht; so werden der 5960 m lange kurrente Kanal sowie sämtliche Fundamente und das aufgehende Mauerwerk der Aquädukte aus Beton hergestellt, wobei die Lichtflächen der letzteren zum Schutze gegen den Einfluß der Atmosphären eine Verkleidung aus Stein erhalten. Bezüglich der Verkleidung der Lichtflächen wird als Norm festgehalten, daß die organisch und konstruktiv wichtigsten Mauerwerkteile mit Pernitzer Konglomerat, die übrigen mit ausgewähltem hartem Wiener Sandstein zu verkleiden seien.

Ein besonderes Interesse der Exkursionsteilnehmer erregten die beiden großen Aquädukte bei Pömmern (Abb. 1 und 2) und Wolkersberg (Abb. 3), deren Länge 152, bzw. 160 m und deren Höhe 16, bzw. 20 m beträgt.

Nach der Besichtigung des Aquäduktes bei Pömmern stärkten

demselben wird der aus einer an dem unteren Ende des Aufzuges gelegenen Grube gewonnene Sand und Schotter sowie jene Baumaterialien, welche mit der Bahn ankommen, zur Rollbahn hinaufbefördert. Die



Abb. 4 Abfahrt vom Wolkersberger Aquädukt

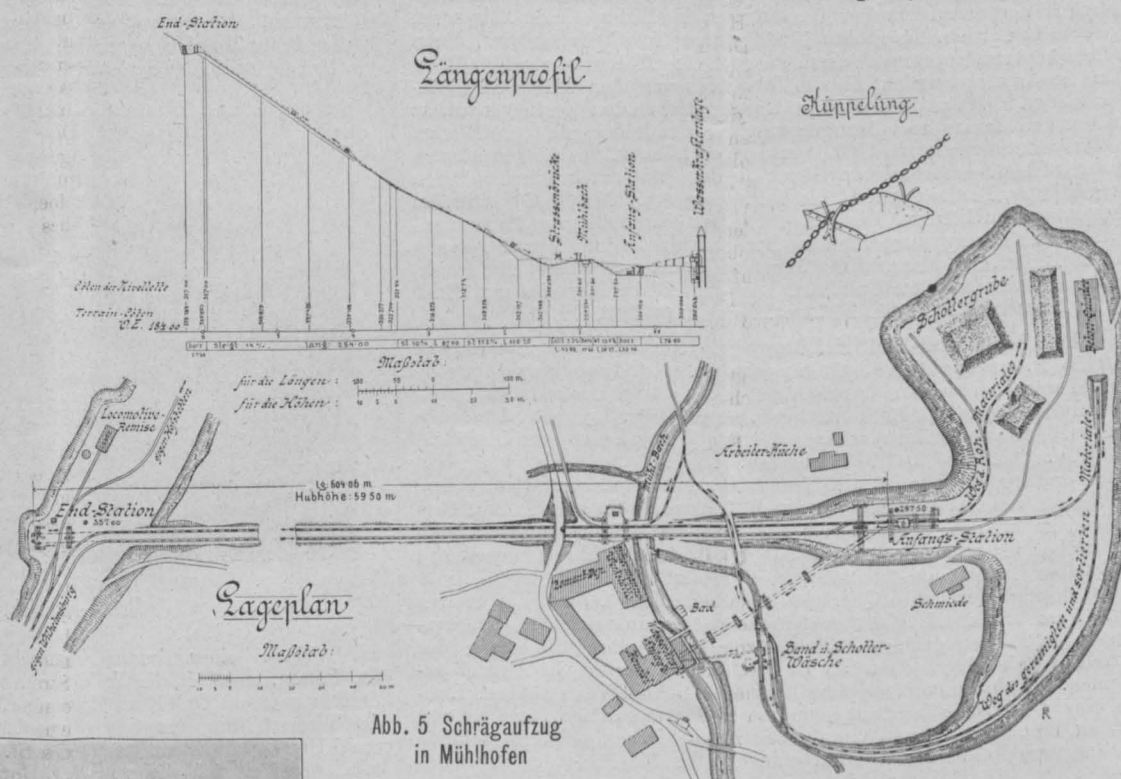


Abb. 5 Schrägaufzug in Mühlhofen



Abb. 3 Aquädukt in Wolkersberg

sich die Teilnehmer an einem von der Unternehmung R. Mayröder und Peter Kraus liebenswürdigst angebotenen Frühstücke, worauf der von der Unternehmung zur Verfügung gestellte Zug der Rollbahn bestiegen und mit demselben der größte Teil des Bauloses bis zur Schrägaufzugsanlage in Mühlhofen zurückgelegt wurde (Abb. 4). Der Schrägaufzug (Abb. 5) hat die Aufgabe, die entlang der Wasserleitungstrasse an der Berglehne angelegte Rollbahn mit der Talsohle der Pielach zu verbinden, und beträgt die dabei zu überwindende Höhe 60 m; mit

Betriebskraft liefert eine von der Bauunternehmung angekaufte und entsprechend umgebaute Wasserkraftanlage, bei welcher 70 bis 80 PS zur Verfügung stehen. Der Aufzug selbst ist ein Kettenaufzug mit höchst einfacher, selbsttätiger Ein- und Auskupplung der Rollbahnwagen, und kann dessen Leistung in zehn Stunden mit 250 bis 300 Waggons zu 0,75 m<sup>3</sup> Inhalt angenommen werden.

In Verbindung mit der Wasserkraftanlage ist eine Sandwäsche, in welcher sämtlicher zu den Betonierungs- und Maurerarbeiten zu verwendender Sand gewaschen wird.

Nach eingehender Besichtigung dieser Anlagen begaben sich die Exkursionsteilnehmer zu dem eine halbe Stunde entfernten Aigelsbachlehnenstollen.

Dieser Stollen, welcher eine Länge von 520 m besitzt, wurde aus dem Grunde angeordnet, um die an dieser Stelle zu Abrutschungen neigende, stark wasserführende Berglehne, an welcher der Einbau des Wasserleitungskanales in offener Künette ein gewagtes Unternehmen gewesen wäre, im Berginnern zu umgehen. Wenn nun auch dieser Zweck erreicht wurde, so stellte andererseits das Gebirge, welches aus blauem Wiener Sandstein mit eingelagerten wasserführenden Tegelbänken besteht, wegen der in ganz außerordentlichem Maße auftretenden Blähungserscheinungen dem Vortriebe des Stollens bedeutende Schwierigkeiten entgegen. Es war daher notwendig, daselbst schwere Druck- und Quaderprofile einzubauen. Als besondere Erschwerung der Arbeitsdurchführung ist der Umstand zu bezeichnen, daß wegen des starken Druckes, dem keine Zimmerung standhält, der Vortrieb nur etappenweise



vorgenommen werden konnte, weil die durchörterten Stollenstrecken sogleich ausgemauert werden mußten.

Den Abschluß des technischen Teiles der Exkursion bildete die Begehung der großen Siphons durch das Aigelsbach- und Pielachtal. Das bei denselben angewendete System besteht darin, daß das im Betonkanal ankommende Wasser in einer Siphoneinlaufkammer in zwei 1100 mm weite gußeiserne Rohrstränge verteilt wird, welche das ganze Tal durchqueren und an der entgegengesetzten Lehne in eine Auslaufkammer münden, von welcher das Wasser im normalen Betonkanal weitergeleitet wird. Die Einlaufkammer ist mit Schleusen zur Abspernung jedes der beiden Rohrstränge versehen, und kann das Wasser bei einer notwendig werdenden Abspernung der Rohrstränge durch einen Überfallkanal dem nächsten Bachlaufe zugeführt werden. Ebenso sind Vorrichtungen zur Entleerung der Rohrstränge selbst sowie solche für die Entlüftung usw. vorhanden. Die Länge des Aigelsbachsiphons beträgt 442 m, jene des Pielachsiphons 730 m, die Höhe des Wasserspiegels in der Einlaufkammer über dem tiefsten Punkte des ganzen Rohrstranges 38, bzw. 47 m, das Nutzgefälle 0,941 m bei ersterem und 1,388 m bei letzterem.

Um 3 Uhr nachmittags vereinigte ein gemeinsames Mittagessen die Teilnehmer in Kalteis Gasthaus in Hofstetten a. d. Pielach, bei welchem der Obmann der Fachgruppe, Baurat Stradal, der Stadtgemeinde Wien und speziell der Bauoberleitung der zweiten Kaiser Franz Josef-Hochquellenleitung für das bewiesene Entgegenkommen und den mit der Exkursionsführung betrauten Ingenieuren der städtischen Bauleitung sowie den beteiligten Unternehmungen für den freundlichen Empfang, die eingehenden Erklärungen und die gastliche Aufnahme herzlichst dankte. Der Bau der zweiten Hochquellenleitung sei namentlich durch zwei Momente charakterisiert: Durch die überlegene Voraussicht und Gründlichkeit bei den Vorarbeiten und der Beschaffung der Grundlagen für dieses große Werk und durch die zielbewußten Dispositionen und die Großartigkeit der Anlagen für die Durchführung. Das glänzende Ergebnis dieser beiden sich ergänzenden Tätigkeiten liege in der schon jetzt möglichen Annahme, daß der Vollendungstermin eingehalten und die Stadt Wien schon im kommenden Jahre nicht nur hinsichtlich der Qualität ihres Trinkwassers, sondern auch bezüglich der Quantität desselben an erster Stelle in der Reihe der Großstädte stehen wird. Unter Hinweis auf diesen großen Erfolg erhob Redner — unter stürmischem Beifall der Versammlung — sein Glas auf das Wohl aller beim Bau tätigen Ingenieure. In launiger Rede erwiderte Bauleiter Ing. Schlepitzka und gab seiner Freude Ausdruck, daß das Gesehene die Fachkollegen befriedigte.

Nach einem kurzen Spaziergange in Hofstetten-Grünau — auf welchem noch die beim Bau des Pielach-Siphons vorkommenden interessanten Aufzugsanlagen der Firma Leo Arnoldi besichtigt wurden — erfolgte die Rückfahrt der Exkursionsteilnehmer nach Wien um 6 Uhr 47 Min. abends.

## Verordnungen, Erlässe und Entscheidungen.

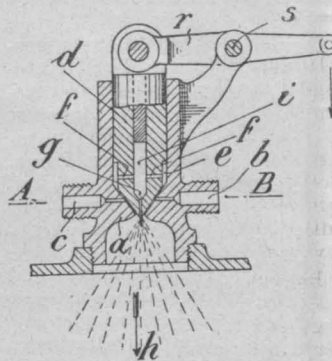
„Durolit“-Dachpappe. Über Ansuchen der Österreichischen Asphalt-Gesellschaft, Wien, IX Berggasse 4, hat der Magistrat Wien die Verwendung der von ihr erzeugten „Durolit“-Dachpappe zur feuersicheren Eindeckung von provisorischen Bauten, Schuppen u. dgl., soweit dies die lokalen Verhältnisse als zulässig erscheinen lassen und keine Belästigung der Nachbarschaft durch üblen Geruch zu gewärtigen ist, im Gemeindegebiete von Wien bedingungsweise als zulässig erklärt. Die Bedingungen sind in der Vereinskassette einzusehen.

Kesslerwände. Über Ansuchen von Bernhard Gohlke, Wien, I Dorotheergasse 8, hat der Magistrat Wien die Verwendung der Kesslerwände, bestehend aus in Portlandzementmörtel gemauerten Ziegeln, mit wagrecht durchlaufenden und in letzteren senkrecht eingehängten Flacheisenbändern, zur Abtrennung einzelner Wohnungsbestandteile (jedoch nicht zur Trennung von Wohnungen) und zur Abtrennung von Geschäftsräumen bei Hochbauten im Gemeindegebiete von Wien bedingungsweise als zulässig erklärt.

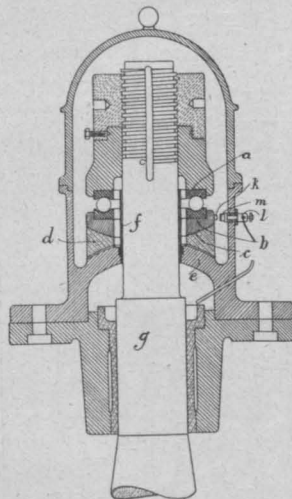
## Patentbericht.

Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1. (Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patentes)

46.—36674 Verfahren und Vorrichtung zum Einspritzen des Brennstoffes bei Verbrennungskraftmaschinen. Fritz Dürr, Frankfurt a. M. Brennstoff und Luft werden unter gleichem Druck noch innerhalb der Zerstäubungsdüse zusammengeführt und in kreisende Bewegung versetzt, so daß ihre einzelnen Teilchen diese Bewegung noch außerhalb der Zerstäubungsdüse beibehalten und ihr inniges Durchmengen herbeigeführt wird. Zu diesem Zweck sind die Zuführungstutzen tangential zur Zerstäubungsdüse angeordnet und münden in einen durch das gemeinschaftliche Regelungsventil *d* und dessen Gehäuse *a* gebildeten,

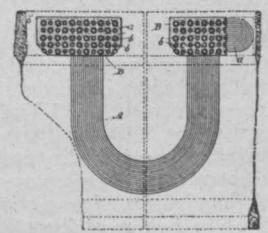
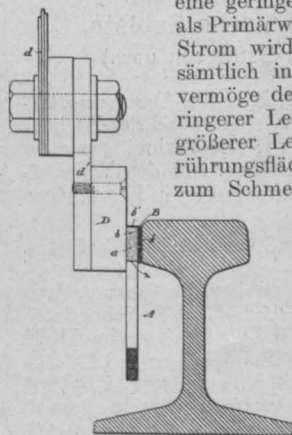


46.—36801 Zweitakt-Explosionskraftmaschine. Wilhelm Meißner, Trebnitz (Pr.-Schles.). Der durch sein Ventil gesteuerte Hilfskolben bewirkt den Auspuff der verbrannten Gase und das Ansaugen des frischen Gasluftgemisches, wobei das Ventil sich beim Rückgang des Hilfskolbens öffnet und während der Verdichtung und Zündung zwangsläufig offen gehalten wird, so daß bei der Zündung beide Räume vor und hinter dem Hilfskolben miteinander verbunden sind und der Hilfskolben in Ruhe bleibt, zum Zwecke, beliebig Vor- und Nachzündungen geben zu können und die Explosionen stets unmittelbar auf den Arbeitkolben ohne Beeinflussung des Hilfskolbens wirken zu lassen. Das Kolbenventil wird durch eine Schwinde mit Leerlaufschlitz gesteuert, in dem sich der Kurbelzapfen des Arbeitkolbens fast während des ganzen Arbeitshubes frei bewegen kann.

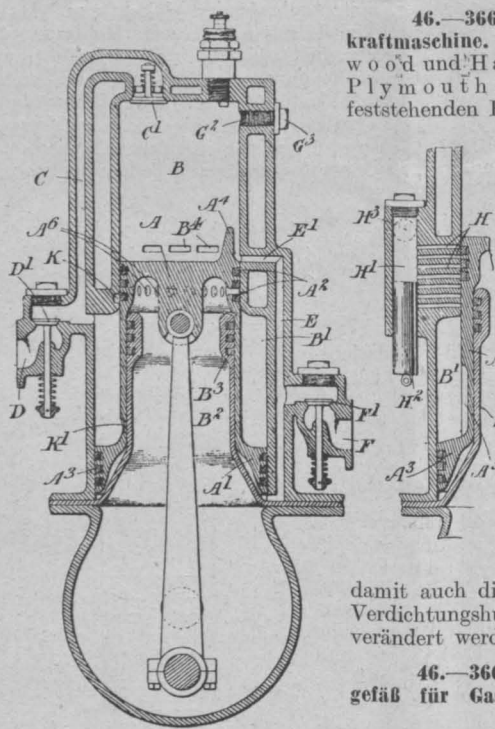


47.—36659 Kugelspurlager. Wilhelm Ernst Trümpler, Zürich. Zwecks gleichmäßiger Verteilung der Last auf alle Kugeln ist der freie Lauf ring *b* auf einer beiderseitig von Kugelflächen begrenzten Linse *d* gelagert, die auf einer entsprechenden Kugelfläche der Unterlage *e* ruht. Am unteren Lauf ring *b* sind ein oder mehrere eine gleichmäßige Teilung bildende Kontaktstücke *k* angebracht, die nach jeder Umdrehung einen elektrischen Stromkreis schließen und so die Betätigung einer Registriervorrichtung einleiten, um eine beständige Kontrolle über den Zustand des Lagers zu erzielen.

49.—36650 Verfahren zum Vereinigen von Metallen von ungleicher thermischer und elektrischer Leitungsfähigkeit und ungleichen Schmelzpunkten mittels eines elektrischen Stromes. The Electric Railway Improvement Co., Cleveland (V. St. A.). Das Metall von höherer Leitungsfähigkeit und niedrigerem Schmelzpunkt (zum Beispiel ein kupfernes Schienenband *A*) ist zwischen dem Metall von geringerer Leitungsfähigkeit und höherem Schmelzpunkt (zum Beispiel eine Stahlschiene) und einer Elektrode, die im Vergleich mit den beiden Metallen eine geringere elektrische Leitungsfähigkeit besitzt und als Primärwärmequelle dient, angeordnet; der elektrische Strom wird durch die Elektrode und die Metalle, die sämtlich in Reihe geschaltet sind, geschickt, so daß vermöge der rückdämmenden Wirkung des Metalls geringerer Leitungsfähigkeit auf die durch das Metall größerer Leitungsfähigkeit übertragene Hitze die Berührungsfächen der zwei Metalle praktisch gleichzeitig zum Schmelzen gebracht werden.

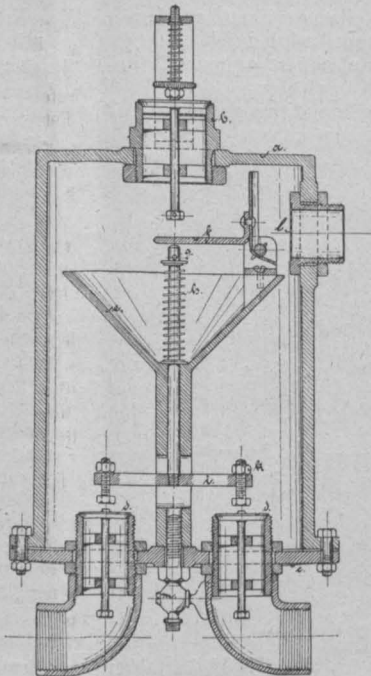






46.—36657 Zweitakt-Explosionskraftmaschine. Edmund H. Micklewood und Harry Whidbourne, Plymouth (England). Auf einer feststehenden Hülse gleitet ein Stufenkolben; der Raum, in dem der Ringkolben arbeitet, dient sowohl als Ladepumpe als auch als Spülluftpumpe und ist zu diesem Zweck an beiden Enden mit dem Arbeitszylinder verbunden. Mittels eines Schiebers  $H^2$ , der den Raum, in dem der Ringkolben  $A$  arbeitet, mit der freien Luft oder dem Brennstoffzufuhrkanal  $D$  verbindet, kann die Eröffnungsdauer des Gemischeinlaßventiles  $C^1$  und damit auch die Länge des wirksamen Verdichtungsstages des Ringkolbens verändert werden.

46.—36660 Sicherheitsgasmischgefäß für Gasmaschinen. Gustav



Fischer, Dresden. Im Gefäß  $a$  befindet sich ein aufrecht stehender Trichter  $e$ , längs dessen äußeren Wänden das einströmende Gas und die einströmende Luft sich zur Austrittsöffnung  $l$  drängen und sich dadurch innig miteinander mischen; vor der Austrittsöffnung ist ein am Rande des Trichters schwingbar gelagerter breiter Winkelhebel  $f$  angebracht, der durch den bei einem Rückschlage der Gasflammen entstehenden Druck auf einen durch den Trichter geführten, von einer Feder  $h$  gehaltenen, mit einem Stege  $i$  verbundenen Bolzen  $g$  gedrückt wird, so daß zwei an den Enden des Steges  $i$  vorgeordnete Stellschrauben  $k$  die an dem Gas-, bzw. Lufteinlaß angeordneten Rückschlagventile  $d$  zuschlagen, worauf das unter Druck stehende Gas durch ein Auspuffventil entweicht und somit ein Zurückschlagen der Gasflammen in den Gaserzeuger verhindert wird.

## Zeitschriftenschau.

**H** = Heft, **N** = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.

Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekszahl.

### Zeitschriften für mehrere technische Gebiete.

(Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen usw.)

1006 **Deutsche Bauzeitung**, Berlin, **N 93**. Kiehl: Das neue Rathaus in Rixdorf bei Berlin (Forts.). Der gegenwärtige Stand der Berliner Schnellverkehrsfragen (Forts.). **N 94**. Sievert: Die Verbreiterung der Klaus-Brücke in Halle a. S. Das deutsche Miethaus. Aus den Verhandlungen des V. Internationalen Material-Prüfungskongresses in Kopenhagen (Schluß).

11.062 **Die Lokomotive**, Wien, **H 11**. Ober-Ingenieur Max Richter †. Steffan: 1 C-Heißdampf-Schnellzuglokomotive mit Schmidts Rauchröhrenüberhitzer. Einige Daten betreffend Kesselmittel der Lokomotiven über Schienenoberkante. 2 C 1-Vierzylinder-Verbund-Pacific-Schnellzuglokomotive, Gruppe 3500 der Paris-Orléans-Bahn. Fünfkuppler Drehstrom-Güterzuglokomotive der italienischen Staatsbahnen. 1 C—2 C-Tenderlokomotive von 76 cm Spurweite, Bauart Kitson-Meyer. 1 D-Vierzylinder-Verbundgüterzuglokomotive mit Crawford-Clench-Dampftrockner. Bock: Lokomotivkesselexplosion in Amerika.

1 Dingers polyt. Journal, Berlin, **H 47**. Gewecke: Über die Einwirkung von Strukturänderungen auf die physikalischen, insbesondere elektrischen Eigenschaften der Kupferdrähte. Martens: Eisenbahnsignalwesen und Zugbremswirkung im Betriebe mit Hochgeschwindigkeiten (Forts.). Drews: Fortschritte und Neuerungen im Kran- und Windenbau (Forts.).

1851 **Öst. Wochenschrift f. d. öff. Baud.**, Wien, **H 47**. Wang: Die Wildbachverbauung in den Jahren 1883 bis 1908. Trnovský: Maschinelle Entstaubung und deren neueste Fortschritte.

94 **Organ f. d. Fortsch. d. Eisenbahnw.**, Wiesbaden, **H 22**. Franke: Die zweckmäßigste Form der Gleislinie von veränderlicher Krümmung (Schluß). Buschbaum: 2 B-Personenzug-Verbundlokomotive der oldenburgischen Staatseisenbahn mit Lentz-Ventilsteuerung, Dampftrockner und Anfahrvorrichtung der Bauart Ranafier (Schluß). Wernecke: Staatsbahnen in England? 7000. Lokomotive der Lokomotivbauanstalt Borsig.

12.042 **Rundschau f. Technik u. Wirtschaft**, Prag, **N 22**. Heubach: Über die Verwertung von Wasserkraften. Czernin-Morzin: Zehn Jahre Wiener Stadtbahn. Raschka: Theoretische Untersuchung und Vergleich einiger Gleisformen. Froitzheim: Wagenmangel?

4370 **Schweiz. Bauzeitung**, Zürich, **N 21**. Das Schloßchen Bellikon im Aargau. Brandau: Das Problem des Baues langer, tiefliegender Alpentunnels und die Erfahrungen beim Bau des Simplontunnels (Forts.). Kummer: Über Speziallokomotiven für elektrisch betriebene Alpenbahnen.

7440 **Süddeutsche Bauzeitung**, München, **N 47**. Marggraff: Urkundenfund beim Bahnhofumbau in Salzburg. Vetterlein: Handelshochschule in Köln. Hildebrand: Elektrische Beleuchtung von Innenräumen mittels Lichtzerstreuungsvorrichtungen. Flur: Feuchtigkeitserscheinungen in Gebäuden.

397 **Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing.**, Berlin, **N 47**. Paulmann und Blaum: Neuere Baggerkonstruktionen. Oesterlein: Turbinenversuchsanstalten und Wasserkraftwerke mit Wasserkraftspeicher (Forts.). Züblin: Erztaschenauslauf mit Klappenverschluss, Bauart Züblin. Constam und Schlappfer: Über den Einfluß der flüchtigen Bestandteile fester Brennstoffe auf den Wirkungsgrad von Kesselanlagen mit Innenfeuerung (Forts.). Buchner: Neuere chemische Erkenntnisse.

355 **Zeitschr. f. Arch. u. Ingenieurw.**, Hannover, **H 6**. Jebens: Die Schwimmerschleuse mit Riegeln und Bremsen. Sasse: Kreishaus in Isenhausen. Franke: Knickung und Biegung eines Stabes durch eine Sehnkraft. Weingarten: Über das Clapeyronsche Theorem in der technischen Elastizitätstheorie.

6172 **Zeitschr. f. Binnenschiff.**, Berlin, **H 22**. Schwabe: Die neueste Ulrichsche Schrift über preußische Verkehrspolitik. Rágozy: Zur Leipziger Kanalarfrage. Wasserstraßen zwischen der Ostsee und dem Schwarzen Meer und die geplanten Binnen- und Seekanäle. Die Elektrohängebahn der Hamburger Freihafen-Lagerhausgesellschaft. Hauser: Das selbsttätig umlegende Bezner-Wehr.

10.630 **Zeitschr. f. d. ges. Turbinenwesen**, München, **H 31**. Riebensahm: Über die Ausbildung der Laufräder schnelllaufender Niederdruck-Zentrifugalpumpen. Vidmar: Zur Meßtechnik des Ventilatorenbaues (Schluß). Rademacher: Dampfturbine mit Spaltexpansion (Schluß). **H 32**. Camerer: Die Änderung der Schnellläufigkeit „ähnlicher“ Wasserturbinen mit der Turbinengröße. Riebensahm: Über die Ausbildung der Laufräder schnelllaufender Niederdruck-Zentrifugalpumpen (Forts.). Ahrens: Das Waterside-Kraftwerk Nr. 2 der New York Edison Company.

1040 **Zeitschr. f. d. ges. Kälte-Ind.**, Berlin, **H 11**. Das neue Lager- und Gärkellergelände der Germania-Brauerei in Dortmund. Schwarz: Studienreise deutscher Kältetechniker nach England.

926 **Zeitg. d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw.**, Berlin, **N 91**. Der Londoner Verkehr. Das Schnellbahnprojekt Köln—Düsseldorf. **N 92**. Angriffe auf die preußisch-hessische Eisenbahngemeinschaft. Die Eisenbahnen im Burenkriege.

3642 **Zentralbl. d. Bauverw.**, Berlin, **N 93**. Neuere Beamtenwohnhäuser im Eisenbahndirektionsbezirke Kassel (Schluß). Mississippibrücke in St. Louis. Friedhofkapelle und Leichenhalle auf dem Friedhof in Stettin. Der Seen-Golf-Großschiffahrtsweg in Nordamerika. **N 94**. Die Psychiatrische und Nervenkrank der Universität Breslau. Kayser: Die Knicksicherheit der Druckgurte offener Brücken.

8231 **Cassiers Magazine**, London, **H 1**. Good: Die Eisen- und Schiffbauindustrie in Japan. Moses: Verluste bei Kraftanlagen. Coxon: Das Entwerfen von Werkzeugmaschinen. Patteson: Feuchtigkeitsmessungen. Rigby: Der Monoplan von Blériot. Dunn: Eisenbeton-Molobauten an der pazifischen Küste. Last: Betongründungen. Barter: Die Kanaldampfer. Cathcart: Der Wärmeverlust bei ungedeckten Dampftröhen. Suplee: Explosions-Dampfturbinen. Smallwood: Die gegenwärtigen Erziehungsmethoden. Brown: Die Bewetterung der Kohlenbergwerke.

2027 **Engineering**, London, **N 2290**, 19/XI. Der Verkehr über den Hafen von Sydney. Die Lüftung der Baumwollspinnereien. Die Motorwagenausstellung in der Olympia. Transportable Bohr- und Fräsmaschine. Die Stampfmaschine von Massey. 30 t-Kohlenverlademaschine im Hafen zu Swansea. Die Syndikat- und Kartellbewegung in Deutschland. Die königliche Kommission für Kanäle und Wasserstraßen (Forts.). 35 t-Dampfkran. Oram: Die Antriebsmaschinen der Kriegsschiffe.



2041 **Engineering News, New York, N 19.** Der Assopos-Viadukt in Griechenland. Renshaw: Die neuesten Fortschritte in der Bahn-motorkontrolle. Ein neuer Dampfstrahlkondensator. Clapp: Die Interferenz der Wellen. Brunton: Moderne Entwicklung des Berg- und Hüttenwesens im Westen der Vereinigten Staaten. Case: Einrichtung eines Straßenbahnwagens für 1200 V Spannung. Der gegenwärtige und zukünftige Verkehr am Mississippi von St. Louis bis zum Golf von Mexiko.

1719 **Min. and Proceed. of the Inst. of Civ. Eng., London, N CLXXVII.** Reed: Das Entwerfen von Schiff-Dampfturbinen. Mowat: Die Getreidemagazine im Hafen zu Millwall. Unwin: Die Normalien und ihr Einfluß auf die Maschinenindustrie. Holden: Die Straßenwagenmotoren und einige diesbezügliche ungelöste Probleme. Airy: Über den Ursprung der britischen Maßeinheiten. Poplewell: Versuche über die Festigkeitseigenschaften von Eisenbetonbalken. Davis: Über Zementprobung. Cleaver: Verlegung eines Teils des Cerwyntunnels der Port Talbot Ry. Knowles: Die Straßenbrücken über den Nil bei Cairo. Bayley: Die Luftdruckgründung eines Pfeilers der Banas River-Brücke der Nagda-Mutra State Ry. Conway: Die Kanalisierung von Aberdeen. Gibson und Gwyther: Einfluß der Änderung des Sättigungsgrades bei der Luftzuführung auf eine Sauggasanlage.

1316 **Scientif. Americ., New York, N 19.** Barnard: Das Mikroskop. Sicherheitsvorkehrungen für Dampfkessel. Prandtl: Flugtechnische Studien. Die Pariser Luftschiffahrt-Ausstellung (Forts.). Rauchlose Verbrennung. Gradenwitz: Der Loetschbergtunnel. Carey: Das elektrochemische Zeitalter. Armstrong: Die neuesten Fortschritte in der Chemie.

669 **The Engineer, London, N 2812, 19/ XI.** Deutsche Schiffwerften (Forts.). Die Motorwagen-Ausstellung in der Olympia. Neuer Beschleunigungsmesser. Die Auspuff-Dampfturbine. Die Hafenanlagen zu Swansea. Versammlung der Institution of Electrical Engineers. 160 t-Turmkran. Die Härteprüfmaschine von Ludwik. Oram: Die Antriebsmaschinen für Schiffe.

262 **Ann. d. Ponts et Chaussées, Paris, N V.** Claude: Die Verflüssigung der Luft und ihre Anwendung in der Herstellung von Sauerstoff und Stickstoff. Leprince-Ringuet: Der internationale Kongreß für angewandte Elektrizität und die Ausstellung in Marseille. XI. Internationaler Schifffahrtkongreß zu St. Petersburg 1908 (Forts.). Hénouville: Über die Hebung der Binnenschifffahrt in Frankreich. Die Hygiene bei Arbeiten unter Luftdruck. Godart: Die Bewässerung der Ebene von Konia (Kleinasien). Voisin: Die Fischerei- und Freihäfen für die Küstenschifffahrt.

767 **Nouv. Ann. d. l. Construct., Paris, N 659.** Bauten in Eisenbeton nach System L. Monnoyer & Sohn.

2824 **Revue Générale des chemins de fer, Paris, N 5.** Boulogne: Tabellen und Kurven zur Berechnung des eisernen Überbaues von Eisenbahnbrücken. Godfernaux: Bericht über die französischen Bahnen in Afrika. Statistik des Verkehrs auf den Bahnen des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen 1906.

5441 **De Ingenieur, Gravenhage, Nr. 48.** Ankersmit: Die neue Gouwe-Brücke bei Gouda. De Blocq van Kuffeler: Entwurf einer Trinkwasserleitung für Westfriesland. Van Rossum: Sind Dampflokomotiven links? Aus dem Jahresbericht der Reichsdampfkesselüberwachung 1908.

2899 **Építő Ipar, Budapest, N 47.** Petrik: Das Schloß in Szent-benedek. Wälder: Die architektonische Ausstellung in Rom 1911. Salkovics: Von dem Material-Prüfungskongreß in Kopenhagen.

### Zeitschriften für Architektur.

4809 **Wiener Bauind.-Zeitung, N 9.** Wohnhauskolonie in Hannover. Fassadenwettbewerb für den Umbau des alten Kriegsministerialgebäudes am Hof. Erdfeuchte oder plastische Betonmischung. Portal, Wien, Rudolf von Alt-Platz.

1907 **Building News, London, N 2863.** Tafeln: Kunst- und Kunstgewerbeschule in London. Grundriß der Pfarrkirche zu St. Peter in Westminster. Herrschaftshaus in Rugby. Landhaus in Sussex. Landhaus bei Newcastle.

1186 **The Architect, London, N 2135.** Tafeln: Die Gebäude des „Training College“ in Hull. Kirche in Kingsway. Entwurf für das Graf-schaftshaus in Berkshire. Oxford College.

774 **The Builder, London, N 3485.** Tafeln: Pfarrkirche zu Eltham. Die Gebäude des „Training College“ zu Hull.

### Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

178 **Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien, N 46.** Holan: Die Luftlokomotivanlage des Steinkohlenbergbaues Orlau-Lazy in Schlesien. Grund: Zur Silber- und Goldbestimmung auf trockenem Wege (Schluß). N 47. Blaue Eisenhochofenschlacken. Holan: Die Luftlokomotivanlage des Steinkohlenbergbaues Orlau-Lazy in Schlesien (Schluß). Schelenz: Hannibals-Felssprengungen durch Feuer setzen. Bartonec: Das Krakauer Kohlenbassin.

4000 **Stahl und Eisen, Düsseldorf, N 47.** Bitta: Über die neue Reichsversicherungsordnung. Der maschinelle Betrieb auf Hüttenwerken. Schermer: Gaskonvertergebläse. Gräbau: Bemerkenswerter Fortschritt im Bau von Gasgebläsemaschinen. Ein neuer Drahtspindel.

1691 **Zeitschr. f. d. B., Hütt. u. Salinenw., Berlin, H 3.** Die Bergwerksindustrie und Bergverwaltung Preußens im Jahre 1908. Der Einfluß

des atmosphärischen Luftdrucks auf den Methangehalt der Grubenluft. Die Bergschulen im preußischen Staate. Rzehulka: Zum hundert-jährigen Bestehen der ober-schlesischen Zinkindustrie. Meissner: 2. Bericht der großbritannischen Grubensicherheits-Kommission.

8741 **Zeitschr. f. prakt. Geologie, Berlin, H 11.** Sauer: Die Behandlung der Bodenkunde als Lehrfach an den Hochschulen und Universitäten. Barnitzke: Über das Vorkommen der Porzellanerde bei Meissen und Halle a. S.

1240 **The Eng. and Mining Journal, New York, N 19.** Maynard: Der Hüttenbetrieb der Tyee Copper Co. Jahresbericht der El Oro Mining Co. Gradenwitz: Der Transport mittels elektrischer Hängebahnen. Lang: Die Wärme- und Materialverluste in Hüttenwerken. Prouty: Das Coosa-Kohlenlager von Alabama. Gradenwitz: Flüssiger Sauerstoff zur künstlichen Atmung in Kohlenbergwerken.

209 **Annales des Mines, Paris, N 7.** Taffanel und Pol Du-naim: Die Katastrophen in den amerikanischen Bergwerken zu Monongah, Darr und Naomi. Bochet: Bericht über die Explosion eines Schiffkessels.

### Zeitschriften für Chemie.

2580 **Chemiker-Zeitung, Köthen, N 135.** Skrabal und Buchta: Über die Natur und das Verhalten der wässrigen Lösungen der unter-jodigen Säure (Schluß). Strunz: Joh. Baptist van Helmont (Forts.). N 136. König: Hartzerkleinerung mittels Kugelmühle und Windseparator. Schenke: Beitrag zur Bestimmung des Stickstoffs in Nitraten und Nitriten. Kissling: Zur Bestimmung des Asphaltgehaltes in Zylinderölen. Stoltzenberg: Simplex-Spiralen-Kaliapparat. Roman: Apparatur zur Messung und Regulierung der Dampfausströmung eines Dampfkessels. N 137. Covelli: Die Elektrolyse als Mittel zum Nachweis von arseniger Säure neben Arsensäure. Strunz: Joh. Baptist van Helmont (Schluß). König: Hartzerkleinerung mittels Kugelmühle und Windseparator (Schluß). N 138. Lewin: Gifte und Gegengifte. Leo: Ein neues Zersetzungsgefäß zur Bestimmung der Stickstoffverbindungen in Schwefelsäure. Wegscheider: Beiträge zur Theorie der Hydolyse von Fetten und Ölen.

2573 **Tonindustrie-Zeitung, Berlin, N 136.** Über Bindeton. N 137. Einstampfen von Zement- und Kunststeinwaren. Eisenbetonkuppel- und Wölbekonstruktionen. N 138. Weidenbau auf abgeziegeltem Boden. Lüftungsziegel.

8269 **Zeitschr. f. angew. Chem., Berlin, H 46.** Wertheimer: Das neue Gesetz gegen den unlauteren Wettbewerb. Neumann: Das Metallhüttenwesen im Jahre 1908 (Schluß). Kuntz: Neuer Bürettenhalter. Pikos: Eigentümliche physiologische Reaktion des russischen Kienöls. Bestimmungen des Belgischen Maß- und Gewichts-Bureaus über die chemischen Meßgeräte. Emde und Senst: Nochmals zur Bestimmung des Chlormagnesiums im Wasser. N 47. Schiffner: Über Vorkommen, Darstellung und Eigenschaften radioaktiver Körper. Voigt: Über die Bestimmung des Zinks und die Analyse von Zinkerzen.

### Zeitschriften für Elektrotechnik.

9201 **Elektr. Kraftbetriebe u. Bahnen, München, N 32.** Krüger: Fahrscheinloch- und Fahrscheinruckapparate für Straßenbahnen (Schluß). Zindel: Die elektrische Zahnradbahn Montreux—Glion. Elektrische Bahnen. Angewandte Elektrotechnik.

4628 **Elektrotechn. u. Maschinenbau, Wien, H 47.** Emde: Die Stärke der Dämpfung bei parallel geschalteten Drehstrommaschinen. Siedek: Die neuen Schienenstoßverbindungen der Wiener städtischen Straßenbahnen. Der V. Kongreß des Internationalen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik.

3483 **Elektrotechn. Zeitschr., Berlin, H 47.** Roessler: Das Elektrotechnische Institut der Technischen Hochschule in Danzig. Seidner: Die automatischen Regulierungen der Wechselstromgeneratoren. Elster: Über den gegenwärtigen Stand der Radiumforschung. Heinisch: Die Versorgung des Ruhrorter Hafens mit Elektrizität (Schluß). Generalversammlung des Vereins für Sozialpolitik.

10.684 **Schweiz. Elektrotechn. Zeitschrift, Zürich, H 47.** Schönhöfer: Ein neues System der Fernphotographie und die aus demselben sich ergebenden Aussichten der Übertragung lebender Bilder auf elektrischem Wege (Schluß). Neuburger: Über die Erzeugung und Verwendung des Ozons. Rizzo: Vergleichende Kosten der Energieerzeugung für elektrischen Bahnbetrieb bei Anwendung von Dampfmaschinen, Dampfturbinen, Sauggasanlagen usw. (Forts.). Elektrische Heißluftöfen.

8267 **Electrical Review, London, N 1669.** Quecksilber-Motor- und andere Meßapparate. Smith: Die Einführung des elektrischen Betriebes in Chile. Raymond-Barker: Die Bestimmung der Fehler in elektrischen Leitungen (Forts.). Ein Telefon-Empfänger-Kondensator.

8263 **Electrical World, New York, N 19.** Die Lokomotive für den Pennsylvania-Tunnel. Gasolin-elektrische Motorwagen für New York. Die elektrische Einrichtung des Kantonhauses in Luzern. Die elektrische und maschinelle Einrichtung des „Blackstone Hotel“ in Chicago. Adams: Über elektrische Lampen und Lichtkonsumenten. Dyott: Über Ozon. Kavanagh: Die Wirtschaftlichkeit im Kesselhaus. Wakeman: Die Verhinderung der Bildung von Kesselstein (Forts.).



4492 **The Electrician, London, N 1644.** Adresse des Vorstandes Dr. Gisbert Kapp an die Institution of Electrical Engineers. Die Versammlung der Institution of Civil Engineers. Broughton: Elektrische Kräne (Forts.). Maccall: Versuche über Sicherungen für geringe Spannungen. Die Brennansche Einschienebahn. Egner und Hohnström: Versuche mit einem Mikrophon auf große Entfernungen. De Mural: Über die Wahl des Systems bei Einführung des elektrischen Betriebes auf Hauptbahnen. Wilson: Über Telephone. Die internationale Motorwagenausstellung in der Olympia.

7359 **La Lumière Électrique, Paris, N 45.** Lehmann: Zeichnerisches Verfahren zur Bestimmung des Verlaufes der magnetischen Kraftlinien in der Luft (Schluß). Leblanc: Der Quecksilberdampf-Umformer von Cooper Hewitt. Reyval: Die Elektrizität auf der internationalen Ausstellung zu Nancy (Forts.). N 46. Leblanc: Der Quecksilberdampf-Umformer von Cooper Hewitt (Schluß). Bary: Die Theorie des Wehneltischen Unterbrechers. Revail: Die Elektrizität auf der internationalen Ausstellung zu Nancy (Schluß). Reisset: Einige neuere automatische Blocksignale (Forts.).

### Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

8288 **Das Schulhaus, Berlin, N 11.** Mössner: Die neue Mädchen-volksschule in Ludwigsburg. Norm für einheitliche Berechnung von Schulbaukosten. Fammiller: Katheder und Schulbank. Blattner: Erweiterung des Schulhauses in Schwanheim. Hennig: Die Nebenträume des Schulhauses.

262 **Hygien. Rundschau, Berlin, H 21.** Stritt: Über die Giftwirkungen der als Düngemittel verwandten Cyanverbindungen und ihrer Zersetzungsprodukte. Müller: Über Trinkwassersterilisation.

8123 **Techn. Gemeindeblatt, Berlin, N 15.** Kullrich: Erfahrungen über den Anstrich von Fußböden mit Stauböl (Schluß). Draack: Über Kanalschlüsse. Uhlig: Die Schulbankfrage eine Preisfrage.

4570 **Zeitschr. d. Ver. der Gas- u. Wasserfachmänner in Österr.-Ung., Wien, N 22.** Versuchsanstalt für Gasbeleuchtung, Brennstoffe und Feuerungsanlagen an der Technischen Hochschule in Wien. Wallmann und Siemens: Zum Thema „Gasheizöfen“. Voigt: Über den Einfluß des Wasserdampfes und des Wärmeverlustes der Vergasungszone auf die Vergasung fester Brennstoffe im Gaserzeuger. Seereiner: Mitteilungen über das neue ungarische Eichgesetz.

3641 **Engineer. Record, New York, N 19.** Bau einer großen Dompkuppel ohne Gerüst. Der neue Frachtenbahnhof in Boston. Versuche mit Filtern aus Schiefer zur Abwasserreinigung. Zwölf Meilen lange Betonröhren-Leitung. Davis: Versuche mit Eisenbetonbalken. Röhren und Kanäle aus Eisenbeton in Newark, N. J. Die Betoneisenbrücken der Bostoner Hochbahn. Über Kohlenstationen. Clapp: Das Grundwasser in kristallinischem Fels. Die Luftdruck-Gründung des „Emigrant Bank Building“. Kingsley: Die Theorie und Praxis der Dampfkesselprüfung.

6015 **Annales d'hygiène, Paris, N 11.** Ducamp: Die Organisation des ärztlichen Unfalldienstes. Die Regelung der öffentlichen Leichenschau in Deutschland und Österreich.

### Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, die dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein zur Besprechung eingesendet werden.

12.688 **Der Ingenieur.** Von Ludwig Brinkmann. 82 Seiten (20 x 14 cm). Frankfurt a. M. 1909, Rütten & Loehning (Preis M 1:50 bis 2).

Der 21. Band der Sammlung sozialpsychologischer Monographien, die unter dem Gesamttitle „Die Gesellschaft“ erscheinen, beschäftigt sich mit einer nicht „durch gewisse äußere Merkmale genau charakterisierten Klasse von Menschen“ und hier wieder nicht mit Entdeckern und Erfindern, sondern mit dem Ingenieur des täglichen Lebens, der im kleinen Kreise an großen Werken schafft. „Ein Wörtlein des Unmuts gegen die, welche, in atavistischen Vorurteilen befangen, den jungen Trägern einer neuen Weltanschauung nicht freien Aufstieg lassen wollen“, ist dabei eingemischt. Das Kennzeichen des Ingenieurs ist seine dynamische Seele; er weiß, daß nicht bloß Stoffe die Welt füllen, sondern Kräfte sie regieren, die er sich nach hartem Kampfe dienstbar macht. Sein neu entstandener Beruf trat aus den Schichten gewerbetreibender Werkmeister „in den Stand der wissenschaftlich weitsehenden, schaffenden Geister ein und setzte sich kühn an die Seite der Mathematiker und Physiker; ja die neuen Standesgenossen wurden seine Gehilfen“. Die haben es freilich in stiller Studierstube, im friedlichen Laboratorium besser, denn „wenn die Natur sich dem Forscher manchmal auch lange sträubt, endlich läßt sie sich doch den Schleier abringen; der Ingenieur aber, der sie unterjochen soll, hat eine ewig Widerspenstige zu zähmen, die kratzt und beißt und sich bis aufs Blut wehrt“. Dieser ewige Kampf führt zur Praxis oder wird so genannt. Aus seinen eigenen Erlebnissen erzählt nun der weit in der Welt herumgekommene Maschinen-Ingenieur in flotter Weise von den Kriegen mit den Naturmächten und dem endlichen Sieg über dieselben. Er kennt: Der Ingenieur schein't mehr Fehler zu machen als jeder andere, weil Gewaltan seine Kreise stören, die er vorher noch gar nicht gekannt hat, gar nicht kennen konnte, und weil bei ihm jeder Mißgriff unerbittlich sich rächt. Selten kann der Ingenieur überzeugt an seine Brust schlagen

und sagen: Ich weiß es. Er ist nicht Meister der Wahrheit, sondern ihr Diener. Er ist ein harter Kriegermann mit einem weichen Herzen voll Liebe, aufopferungsvoll in der Hingabe zu der Maschine, der Anlage, der Aufgabe, welche er zu betreten hat. „Und meist sind diese Aufgaben nicht groß und glänzend, welche zu lieben leicht ist; im allgemeinen sind es kleine, ungesehene, ungekannte Unscheinbarkeiten, an welchen sein Herz hängen muß.“ Die durch ein Sonderfach bedingte Einseitigkeit bringt keineswegs Unbefriedigung. Der Charaktertüchtige wird es sogar vorziehen, für eine kleine, engumrahmte Sache zu schaffen, diese aber vom Keime des ersten Gedankens bis zum lohnenden Erfolge durchzuführen. Die Entwicklung der Großbetriebe und der Grundsatz der Arbeitsteilung führten zu einer Gliederung im Ingenieurstaate. Zunächst setzt der Berechnungs-Ingenieur ein; der Konstrukteur hat die Aufgabe, die Neuschöpfung in jeder Einzelheit durchzubilden, und „weiß, daß nur dann etwas richtig ist, wenn es auch richtig aussieht“; der Kalkulations- und der Betriebs-Ingenieur zählen auch zu den fleißigen, segensbringenden Namenlosen. Von dem Montage-Ingenieur wird nicht nur Talent, sondern auch Charakter verlangt, Kampfesfreude und Selbstständigkeitssinn. Auf den Akquisiteur sehen die übrigen Ingenieure mit einer gewissen Geringschätzung herab; er ficht gegen den Unverstand, gegen die Schwerfälligkeit der Welt und ist Sachverwalter der Technik gegenüber der Menschheit. Wie nun die Schule oder richtiger die Schulen sein sollen, um die geeigneten Kräfte für so mannigfache Richtungen vorzubereiten, ist würdiger Gegenstand erster Erwägungen. In Deutschland (und Österreich) fordert man mehr an wissenschaftlicher Ausbildung als in den Vereinigten Staaten von Amerika und in diesen wieder ungleich mehr als in England. „Daß alle drei Völker trotzdem viel für die Technik geleistet haben, beweist nur die alte Wahrheit, daß auf die Persönlichkeit alles, auf die Schule gar wenig ankommt.“ Einem Abschnitte über Stand und Standesfragen reiht sich als Schluß jener über Hoffnungen an; Hoffnungen für die Ingenieure, die in nicht fernen Tagen fast ausschließlich den Wehrstand bilden und in Gemeinde und Staat eine führende Stellung einnehmen werden; Hoffnungen aber auch für die Technik selbst, die heute noch zu jung ist, um bereits die Weihe des Ästhetischen erhalten zu haben, aber Selbstzweck und damit Kunst werden und eine neue Kulturepoche bringen wird. Dem Verfasser aber ist es zu danken, daß er mit Herzblut ein Erbauungs- und Trostbüchlein für uns geschrieben hat. Beraneck

12.343 **Die Betriebsleitung, insbesondere der Werkstätten.** Von Prof. A. Wallich's. Autorisierte deutsche Ausgabe der Schrift „Shop management“ von Fred. W. Taylor (Philadelphia). 117 Seiten (23 x 15 cm). Mit 6 Abb. und 2 Zahlentafeln. Berlin 1909, Julius Springer (Preis geb. M 5).

Die schon im Jahre 1903 im Originale erschienene Abhandlung Taylors „Shop management“, die nun in einer vorzüglichen, dem Gesichtskreise der deutschen Ingenieure möglichst angepaßten Übersetzung von Prof. Wallich's vorliegt, bekundet schon in ihrem Titel als Bezeichnung ihres Inhaltes das tiefe Verständnis des Verfassers für das Problem der Betriebsleitung in der Werkstätte, denn in der Tat muß die vornehmste Aufgabe und die größte Kunst der Betriebsleitung vor allem in der Herbeiführung und dauernden Erhaltung eines gedeihlichen Verhältnisses zwischen dem Arbeitgeber und den Arbeitnehmern erblickt werden; diese Kunst bildet die Wurzel für die ganze andere Betriebsorganisation, und sie muß daher vor allem anderen auf einem gesunden Boden stehen, wenn auch die weitere Entwicklung eine gute sein und zu den gewünschten Erfolgen führen soll. Taylor geht von dem Grundsatz aus, daß hohe Löhne bei niedrigen Herstellungskosten das Fundament für jede gute Werkstättenleitung zu bilden haben, und erörtert in der vorliegenden Abhandlung die Mittel und Wege, die zu diesem Ziele führen. Sein auf diesem Grundsatz aufgebautes Lohnsystem, das er nach jahrelanger, zielbewußter Arbeit in den Midvale-Stahlwerken und in den Bethlehem-Werken mit großem Erfolge eingeführt hat, und das später auch von vielen anderen Werken angenommen wurde, beruht in der Hauptsache auf einem sorgfältigen Studium der für jede einzelne Arbeitsverrichtung notwendigen Zeit, auf bis in das Einzelne eingehenden Anweisungen der Arbeiter über die Art der Ausführung der Arbeit, dann auf möglichst weitgehender Normalisierung aller Einzelheiten, die die Arbeitsgeschwindigkeit beeinflussen, und endlich auf Zahlung einer Prämie für die Erreichung der vorgeschriebenen Leistung, bzw. Verhängung einer entsprechenden Einbuße an Lohn im Falle der Nichterreichung des gesteckten Zieles. Die Art und Weise, wie der Verfasser dieses Problem in allen seinen Wechselbeziehungen, in seinen Wirkungen auf den einzelnen Arbeiter und auf die namentlich in Amerika sehr einflußreichen und streng disziplinierten Organisationen der Arbeiter behandelt, ist trotz der etwas ungewohnten Einteilung in Paragraphen eine überaus fesselnde und scharfsinnige und erhebt sich hoch über das Niveau einer bloßen Erläuterung des speziellen Lohnsystemes; die Abhandlung streift in ihren Betrachtungen so allgemein interessante sozialwissenschaftliche und sozialpolitische Momente, daß sie nicht nur für den in einer Fabrik oder Arbeitsstätte leitend beschäftigten Ingenieur von großem Interesse ist, sondern für jeden, der sich mit Fragen sozialer Natur beschäftigt. Ebenso anziehend und anregend wie die Abhandlung selbst ist die in einem Anhang angefügte Diskussion, die über diese Abhandlung in der „Society of Mechanical Engineers“ abgeführt wurde. Es wäre nur zu wünschen, daß diesem Werke in den Fachkreisen die gleiche Aufmerksamkeit geschenkt wird wie der von demselben Verfasser herrührenden Schrift „Über



Dreharbeit und Werkzeugstähle“ (On the art of cutting metals), die allerdings ein mehr konkretes Gebiet behandelt und wohl auch aus diesem Grunde mehr Beachtung gefunden hat, wiewohl das vorliegende Werk im Original um volle drei Jahre früher erschienen war. Jedenfalls ist es dem Übersetzer als ein großes Verdienst anzurechnen, dieses bedeutende Werk nunmehr auch den deutschen Fachleuten leichter zugänglich gemacht zu haben durch eine Übersetzung, die in den Geist der Arbeit vollständig eingedrungen ist und ihn vollkommen frei von den bei Übersetzungen häufig vorkommenden, meist aus dem sklavischen Festhalten an dem Wortlaute des Originals sich ergebenden Mängeln in solcher Form wiedergibt, daß er in seiner ganzen Schärfe und Klarheit aufgefaßt werden kann.

**12.362 Die Gasmaschinen.** Von Albrecht v. Ihering. II. Teil. Die Verbrennungsmaschinen. 470 Seiten (26 × 18 cm). Mit 8 Tafeln und 341 Abb. im Text. 3. Auflage. Leipzig 1909, W. Engelmann (Preis geh. M 24, geb. M 25.80).

Das vorliegende Werk, dessen I. Teil: „Die Gasgeneratoren“ wir vor einiger Zeit nach Verdienst gewürdigt haben, findet mit diesem Bande seinen auf der gleichen Höhe stehenden Abschluß. Der große Stoff ist übersichtlich geteilt in zwei Hauptgruppen: Verpuffungsmaschinen und Gleichdruckmaschinen, welchen im ersten Kapitel die Theorie der Verbrennungsmaschinen, im zweiten Kapitel ein geschichtlicher Überblick über die Entwicklung der Verbrennungsmaschinen vorausgeschickt ist. Daran schließt sich die Besprechung der Viertaktmaschinen, wobei hervorgehoben wird, daß die Entwicklung dieser Maschinen in den letzten Jahren hauptsächlich nach der Richtung der Großgasmaschinen sich ausgedehnt hat, während die kleineren Typen für den Betrieb durch Leuchtgas, Kraftgas und Sauggas kaum noch besondere, bemerkenswerte Neuerungen erfahren haben; sie sind sozusagen vollständig ausgebaut. In Ausführung seines Bestrebens, möglichst alle Ausführungen aufzunehmen, welche sich in der Praxis bewährt haben, bringt der Verfasser, ohne die sogenannten papierernen Erfindungen, soweit sie neue Richtungen oder Ideen enthalten zu verschweigen, eine reiche und gute Auswahl aller beachtenswerten Konstruktionen der bedeutendsten Gasmaschinenfabriken unter Zuhilfenahme entsprechend ausgeführter Zeichnungen und klarer Beschreibungen. So sind von Verpuffungsmaschinen die Viertaktmaschinen in 18, die Zweitaktmaschinen in 21, die Gasdampfmaschinen in 4, von Gleichdruckmaschinen die wichtigsten Repräsentanten in 11 Beispielen aus der Praxis meist recht eingehend behandelt. Das ganze Werk gibt der im Vorworte ausgesprochenen Absicht des Verfassers entsprechend tatsächlich ein Bild der praktischen Entwicklung des Gasmaschinenbaues, welches durch die zahlreichen, den Ausführungen über die konstruktive Seite der Maschinen angefügten Versuchsberichte sehr an Wert gewinnen. Infolgedessen darf ihm neben den Werken von Schöttler und Guldner ein hervorragender Platz in der Fachliteratur zuerkannt werden. Druck und Illustrationen sind vorzüglich.

A. S.

**2594 Kalender für Eisenbahntechniker für 1910.** Begründet von E. Heusinger v. Waldegg, neu bearbeitet von A. W. Meyer. In zwei Teilen. Wiesbaden 1910, Bergmann (Preis M 4.60).

Die Einteilung dieses bewährten Kalenders ist im allgemeinen die gleiche geblieben. Neu aufgenommen wurde der Abschnitt „Elektrische Bahnen“, ergänzt die Abschnitte „Oberbauanordnungen“, „Unterhaltung der Tunnelbauten“, „Signal- und Sicherungsanlagen“; außerdem sind verschiedene Abschnitte vermehrt. Der zweite Teil enthält technische Abhandlungen, Gesetze und Normen, technische Statistik und Personalien.

**2627 Uhlands Kalender für Maschinen-Ingenieure für 1910.** Bearbeitet von F. Wilcke. In zwei Teilen. Leipzig 1910, Kröner (Preis M 3).

Der 36. Jahrgang hat durch das neue Reichskesselgesetz und die Einführung des Flußeisens als Baustoff zu einschneidenden textlichen Änderungen und Erweiterungen Anlaß gegeben. Im zweiten Teile wurden die Kapitel Mathematik, Festigkeitslehre, Maschinenteile, Dampfturbinen, Pumpen und Gebläse ergänzt.

## Eingelangte Bücher.

(\* Spende des Verfassers)

**12.686 G. Freytags Welt-, Handels- und Verkehrskarte.** 3. Aufl. Wien 1909, Freytag & Berndt (K 2.50).

**12.687 The Journal of the American Society of Mechanical Engineers.** 8<sup>o</sup>. Monatl. New York. Ab 1909.

**12.688 Der Ingenieur.** Von L. Brinckmann. 8<sup>o</sup>. 85 S. Frankfurt a. M. 1909, Rütten & Loening (M 1.50).

**12.689 Die Prinzipien der  $\beta$ -Komparation.** Denkerische Abhandlung. Von H. Marschner. 8<sup>o</sup>. 41 S. Karlsdorf 1909, Selbstverlag.

**12.690 Schiffsmaschinenreparaturen.** Von G. Reiniger. 8<sup>o</sup>. 30 S. m. 15 Taf. Pola 1909, Krmpotić (K 2).

**12.691 Instructions to engineers of timber tests.** By G. Pinchot. 8<sup>o</sup>. 56 S. m. Abb. Washington 1909.

**12.692 Statistik der Elektrizitätswerke in Österreich.** Herausgegeben vom Elektrotechnischen Verein in Wien. Stand vom 1. Juli 1909. 4<sup>o</sup>. 24 S. Wien 1909, Spielhagen & Schurich (K 2).

**12.693 Leitfaden des Hochbaues** unter Berücksichtigung der Bauschäden. Von Dr. K. Jaray und L. Krombholz. 8<sup>o</sup>. 141 S. m. 168 Abb. Halle a. d. S. 1909, Knapp (M 5.40).

**12.694 Die Beurteilung der Helligkeit von Schülerplätzen.** Von F. Pleier. 8<sup>o</sup>. 26 S. m. 8 Abb. Hamburg 1909, Voss.

**12.695 Der Wandreflex.** Ein Beitrag zur Frage der Tagesbeleuchtung in Schulen. Von F. Pleier. 8<sup>o</sup>. 9 S. m. 6 Abb. Hamburg 1909, Voss.

**\*12.696 Die österreichische Automobilindustrie** und deren Hilfsquellen. Von A. v. Nartowsky. 8<sup>o</sup>. 447 S. m. Abb. Wien 1909, Automobilklub.

**\*12.697 Sammlung von elektrotechnischen Zeichnungen** und Diagrammen. Von Dr. F. Niethammer. 4<sup>o</sup>. 212 Abb. Wien 1909, Selbstverlag.

**12.698 Die beständige Befestigung.** Von M. Ritter v. Brunner. 8<sup>o</sup>. 149 S. m. 61 Abb. 7. Aufl. Wien 1909, Seidel & Sohn.

**12.699 Beschaffenheit, zweckmäßige Mischungsverhältnisse** und Ausbeute hydraulischer Baustoffe. Von B. Safir. 8<sup>o</sup>. 40 S. m. Abb. Berlin 1909, Ernst & Sohn (M 1.80).

**12.700 Karte der österreichischen Bauernhausformen.** Von A. Dachler. 8<sup>o</sup>. 10 S. m. 1 Karte. Wien 1909, Gerold & Co. (K 2.50).

**12.701 Beiträge zur Theorie und Berechnung** der vollwandigen Bogenträger ohne Scheitelgelenk. Von Dr. M. Ritter. 8<sup>o</sup>. 54 S. m. 36 Abb. Wien 1909, Ernst & Sohn (M 3).

**12.702 Der Gehängebau.** Von Dr. F. Leiner. 8<sup>o</sup>. 79 S. m. 28 Abb. Leipzig 1909, Engelmann (M 2.40).

**12.703 Die Belastung der Baukonstruktionen** durch Schnee. Von Dr. L. Schaller. 8<sup>o</sup>. 56 S. Berlin 1909, Ernst & Sohn (M 2.40).

**12.704 Citybildung und Bevölkerungsverteilung** in Großstädten. Von Dr. H. Schmidt. 8<sup>o</sup>. 71 S. München 1909, Reinhardt (M 2).

**12.705 Die Härte der festen Körper** und ihre physikalisch-chemische Bedeutung. Von Dr. V. Pöschl. 8<sup>o</sup>. 84 S. Dresden 1909, Steinkopf (M 2.50).

**12.706 Der Erhärtungsprozeß** der kalkhaltigen hydraulischen Bindemittel. Von Dr. Michaelissen. 8<sup>o</sup>. 49 S. m. Abb. Dresden 1909, Steinkopf (M 1.50).

**12.707 Atlas und Lehrbuch der Hygiene** mit besonderer Berücksichtigung der Städte-Hygiene. Von Dr. W. Prausnitz. 4<sup>o</sup>. 699 S. m. 818 Abb. u. 4 Taf. München 1909, Lehmann (M 28).

**12.708 Bestimmung der Durchmesser** für unbekleidete Rohrleitungen der Niederdruck-Dampfheizungen. Von J. Kelling. 8<sup>o</sup>. 32 S. m. 8 Taf. 2. Aufl. Halle a. d. S., Marhold.

## Vereins-Angelegenheiten.

### BERICHT

Z. 902 v. 1909

### über die 4. (Wochen-)Versammlung der Tagung 1909/1910

Samstag den 27. November 1909

1. Der Vereinsvorsteher Hofrat Prof. Karl Hochenegg eröffnet um 7 Uhr abends die Sitzung, begrüßt die vornehmlich aus Universitätskreisen zahlreich erschienenen Gäste, besonders den Vortragenden Prof. Dr. Ed. Buchner, verkündet die Tagesordnungen der nächstwöchigen Versammlungen, macht Mitteilung von der Verschiebung des Vortrages Stübben um eine Woche und erteilt hierauf das Wort dem Obmanne der Fachgruppe für Chemie.

Hofrat Prof. Dr. Pribram: „Hochgeehrte Versammlung! Die Fachgruppe für Chemie veranstaltet, wie bekannt, auch in diesem Jahre eine Reihe von Vorträgen. Ein Teil dieser wurde mit Rücksicht auf das allgemeine Interesse auf Wunsch und im Einvernehmen mit unserem Vorsteher Hofrat Hochenegg in die Vollversammlungen verlegt. Mit besonderer Freude müssen wir es begrüßen, daß ein Gelehrter vom Range des Professors Buchner so gütig war, den Reigen dieser Vorträge heute zu eröffnen. Eine Persönlichkeit wie unser verehrter Gast bedarf keiner Einführung. Ich glaube in Ihrem Sinne zu handeln, wenn ich von einer längeren Ansprache absehe, um die Zeit, die er so gütig war, uns zu widmen, nicht unnütz zu vergeuden. Ich kann mich also ganz kurz fassen und sage Herrn Professor Buchner auch im Namen der Fachgruppe für Chemie unseren herzlichsten Dank dafür, daß er so gütig war, bei uns zu erscheinen. Ich heiße ihn in unserem Kreise herzlich willkommen!“ (Lebhafter Beifall.)

Der Vorsitzende ladet nun Professor Dr. Buchner ein, den angekündigten Experimentalvortrag zu halten „Über zellfreie Gärung“.

Der berühmte Gelehrte, von der Versammlung mit stürmischem Beifalle begrüßt, erinnert zunächst an den Stand, bis zu welchem die Forschungen über die zellfreie Gärung im Jahr 1898, als er in Wien gelegentlich des III. internationalen Chemikerkongresses einen Vortrag hielt, gediehen waren.

Er hatte mit den diesbezüglichen Arbeiten im Vereine mit seinem älteren Bruder, dem leider schon verstorbenen Bakteriologen Hans Buchner, im Jahre 1893 begonnen. Die Hefezellen wurden durch Anrühren mit Sand, dem später Kieselguhr zugesetzt wurde, zerrissen und die Zellmembranen mit dem Sand durch hydraulische Pressen von dem Saft getrennt. Der erhaltene Preßsaft ist eine hellbraune Flüssig-



keit, welche im durchfallenden Lichte ganz klar erscheint und die Eigenschaft besitzt, eine Zuckerlösung in Gärung zu versetzen. Der Preßsaft kann durch bakteriendichte Filter filtriert werden, ohne seine Gärwirkung zu verlieren.

Im Jahre 1898 waren noch sehr viele Forscher der Meinung, daß die Gärungswirkung des Preßsaftes nur auf in demselben noch vorhandene Protoplasmasplitter zurückzuführen sei. War diese Frage damals noch diskutabel, so ist durch die weiteren Forschungen der unbedingte Beweis erbracht, daß es sich bei der Wirkung des Preßsaftes tatsächlich um eine zellfreie Gärung handelt. Eingedampfter Preßsaft zeigt nach dem Auflösen Gärkraft. Durch einen geringen Zusatz von Toluol wird die Gärwirkung nicht verändert. Wird Preßsaft in Alkohol und Äther oder in Azeton eingetragen, so fällt ein flockiger Niederschlag, welcher nach dem Filtrieren und Auswaschen mit Alkoholäther und Wiederauflösen Zuckerlösung in Gärung versetzt (Versuch). Wird Hefe bei sehr niedriger Temperatur eingedampft, dann auf 110° erhitzt (Dauerhefe, Forunkulin), so verliert sie ihr Wachstum, sie vermag aber Zuckerlösungen noch zu vergären; ebenso wird Hefe durch Alkohol, Äther oder Azeton getötet, vermag aber gleichwohl noch Zuckerlösungen zu vergären. Durch Toluol wird Hefe getötet. Es sind aber keine lebenden Protoplasmen im Preßsaft mehr vorhanden. Auch Dauer-Milchsäurebakterien und Dauer-Essigsäurebakterien sind hergestellt worden.

Die Gärung muß aber auf Enzyme zurückgeführt werden. Das Enzym der alkoholischen Gärung ist die Zymase.

Im Preßsaft sind nun verschiedene Enzyme vorhanden.

Erstens Invertase, Maltase, Glykogen diastase und Enzyme, welche auch Zucker aufbauen, dann die Zymase. Diese ist aber wahrscheinlich nicht einheitlich. Bei der alkoholischen Gärung tritt wahrscheinlich als Zwischenprodukt das der Milchsäure isomere Dioxazeton auf, welches mit Hefe vergärbar ist. Es dürften also in der Zymase zwei Enzyme stecken. Weiters finden wir im Preßsaft ein Enzym, welches die Ursache der rückgehenden Wirkung des Preßsaftes ist. Redner hat dieses Endotryptase genannt. Diese Endotryptase zerlegt also wahrscheinlich die Zymase.

Harden und Young haben gefunden, daß durch Filtrieren des Preßsaftes durch Gelatine, unter dieser in einen Rückstand und eine Lösung getrennt werden kann, welche beide für sich allein inaktiv sind; vereinigt üben sie jedoch wieder Gärwirkung aus. Ebenso hat der inaktive Rückstand mit Kochsaft (durch Kochen von Hefe mit Wasser) versetzt Gärwirkung. Dieses in der Lösung enthaltene Enzym wurde Ko-Enzym genannt. Wir haben diese Trennung auch durch Filtrieren durch Pergamentschläuche erreicht.

Mit dem Kochsaft kann auch Preßsaft, der seine Gärwirkung verloren hat, gleichviel ob er gärende Wirkung ausgeübt hat oder bloß gelagert ist, wieder regeneriert werden, falls der Zusatz von Kochsaft rechtzeitig erfolgt (bis zum dritten Tag). Die diesbezüglichen Versuche ergaben (Erläuterung durch Tabellen), daß das Ko-Enzym offenbar früher verschwindet als die Zymase. Die Ansicht von Harden und Young, daß dieses Ko-Enzym organische Phosphorsäureester darstellt, hat Buchner durch folgende Versuche bestätigt und festgestellt. Kochsaft verliert seine Wirkung durch alten Preßsaft, durch Lagern mit Pottasche, durch mehrmaliges Aufkochen. Alle diese Versuche deuten darauf hin, daß es sich tatsächlich um organische Phosphorsäureester handelt.

Kann man den Preßsaft nicht längere Zeit aufbewahren? Wird dem Preßsaft von vornherein Kochsaft zugesetzt, so kann man seine volle Gärkraft durch längere Zeit (Tabelle zeigt vier Tage) erhalten. Aber nicht nur die Gärkraft wird erhalten sondern auch die gerinnbaren Eiweißstoffe des Preßsaftes. Es findet aber durch die Endotryptase kein Abbau der Eiweißstoffe statt. An Hand einer Tabelle, welche vergleichende Versuche auch mit Berliner und Breslauer untergäriger Hefe durch eine 14-tägige Versuchsreihe aufgezeichnet enthält, wird erklärt, daß der Kochsaft auf die proteolytischen Enzyme, auf die Endotryptase, einwirkt. Der Kochsaft enthält also einen besonderen Stoff, welcher vielleicht als Antiprotease bezeichnet werden kann.

Von einer vollständigen Klarlegung der Verhältnisse, wie sie im Preßsaft vorliegen, kann natürlich noch lange nicht die Rede sein. Viele Enzyme sind gefunden worden und wir hoffen noch viele zu finden. Der Preßsaft ist wie das Blut ein ganz besonderer Saft, in welchem sich weitaus die meisten Vorgänge, welche in der lebenden Zelle vorkommen, abspielen. Wir betrachten die Enzyme als organische Katalysatoren, das sind nach Ostwald Stoffe, welche eine Beschleunigung von Vorgängen bewirken, die von selbst langsam verlaufen. Der schwierigste Punkt ist, daß wir bis jetzt durchaus nicht in der Lage sind, die Enzyme zu isolieren. Wir dürfen uns dadurch aber nicht entmutigen lassen, und sehen wir auf die letzten 12 Jahre, so ist doch viel geleistet worden. Wir wollen weiter streben und der Worte Goethes eingedenk bleiben: „Der Mensch muß bei dem Gedanken verharren, daß das Unbegreifliche begreiflich sei; er würde sonst nicht forschen.“

Der Vorsitzende schließt um 8½ Uhr abends die Sitzung mit den folgenden von den Anwesenden mit lebhaftem Beifalle begeiteten Worten: „Es obliegt mir, Herrn Professor Buchner herzlichst zu danken. Leider stehe ich seinem Fach zu ferne, als daß ich es wagen dürfte, anknüpfend an seinen Vortrag in die Materie selbst einzutreten. Ich danke herzlichst für den außerordentlich interessanten Vortrag.“ C. v. Popp

## Briefe an die Schriftleitung.

(Für den Inhalt ist die Schriftleitung nicht verantwortlich)

### Der „wilde“ Hausschwamm.

Verehrliche Redaktion!

In der Nummer 78 der „Deutschen Bauzeitung“ vom 29. September 1909 schreibt Dr. Richard Falck in einer fettgedruckten Fußnote folgendes:

„Der frühere *Merulius lacrymans* umfaßt zwei verschiedene Arten, von denen die eine, *Merulius sylvester*, im Walde und im Freien, an Zäunen usw., die andere, *Merulius domesticus*, ausschließlich in den Häusern auftritt. Weil diese beiden Arten früher verwechselt worden sind, glaubte man, daß der Hausschwamm aus dem Walde in die Häuser eingeschleppt werde.“

Ähnliches hat Falck bereits 1906 in der „Zeitschr. f. Hyg. u. Infekt.“, 55. Bd., pag. 482 ff. aufgestellt, und dort beigefügt, daß „die Untersuchung und Unterscheidung dieser beiden Pilzformen in morphologischer, physiologischer und biologischer Beziehung bereits allseitig durchgeführt worden“ sei, „jedoch erst später erscheinen kann“.

Seither ist aber nichts erschienen, was uns darüber Aufschluß gegeben hätte, durch welche morphologischen Kennzeichen sich die genannten „Arten“ unterscheiden, ja, wir wissen nicht einmal, ob Falck die Sporen untersucht hat, und wie deren Größe, Farbe und Gestalt beschaffen sind. Haben Persoon, Buillard, Wulfen und Fries zwei verschiedene Pilze mit einem einzigen Namen bezeichnet? wird man fragen; oder kennt Dr. Falck die Verwandten des Hausschwammes nicht, die in freier Natur vorkommen? Oder hat Dr. Falck eine neue Art entdeckt, die auch Bresadola, v. Höhnelt und Saccardo unbekannt geblieben ist?

Nachdem seit der Erfindung der Mikroskope die Mykologie auch eine mathematische Wissenschaft geworden ist, sind wir Techniker nicht die letzten, die Herrn Falck nach der Sporengröße seiner Pilze fragen werden. Es geht nicht an, bei so hochentwickelten Hauptpilzen neue Arten aufzustellen, die man nicht sofort gestaltlich diagnostizieren kann. Wie wir wissen, sieht der *Merulius pulverulentus* Sow. dem echten Hausschwamm ganz ähnlich und unterscheidet sich von diesem durch bedeutend kleinere Sporen, die auch eine blässere und mehr schmutzgelbe Farbe haben, während der echte Hausschwamm schön goldgelbe Sporen besitzt. *Merulius pulverulentus* Sow. kommt häufig in der freien Natur vor! Ebenso ist eine dem Hausschwamm sehr nahestehende Art, die im Walde vorkommt, *Merulius squalidus* Fr. (auch ein Wildling!), und diese Spezies könnte vielleicht mit Falcks *Merulius sylvester* identisch sein. Ebenso unbestimmt sind die Angaben Dr. Falcks über „*Polyporus vaporarius*“, deren es nach Bresadola drei Arten gibt, nämlich 1. *Polyporus vaporarius* Fries mit 4—1—1½ Sporengröße, 2. *Polyporus vaporarius* Pers. non Fr. mit 6—7—3—3½ Sporengröße, 3. *Polyporus destructor* Schrad. mit 4—6—3—3½ Sporengröße.

Herr Dr. Falck gibt Sporengrößen nicht an, sondern begnügt sich mit der Beisetzung von Adjektiven, zum Beispiel „spumarius“ usw., Bezeichnungen, die aber nur dann akzeptiert werden könnten, wenn ausdrücklich deren provisorischer Charakter betont wird, und wenn in absehbarer Zeit an deren Stelle wissenschaftlich brauchbare Angaben treten.

Da diese Pilze uns Techniker interessieren, so soll hiemit neuerdings\*) an Herrn Dr. Richard Falck das dringende Ersuchen gestellt werden, durch Beschreibung des mikroskopischen Befundes in obigem Sinne seine Forschungen baldigst zu ergänzen.

Hochachtungsvoll

Wien, 17. Oktober 1909

Ing. Josef Schorstein

## Personalnachrichten.

Der Kaiser hat kaiserl. Rat Ing. Ludwig Jehle, Gewerbe-Inspektor in Wien, zum Gewerbe-Oberinspektor ernannt.

Der Eisenbahnminister hat Ing. Vinzenz Matzke, Inspektor und Abteilungsvorstand der k. k. Nordbahndirektion in Wien, zum Ober-Inspektor ernannt.

Der Minister für öffentliche Arbeiten hat Regierungsrat Vitus Berger, Direktor der Staatsgewerbeschule im I. Wiener Gemeindebezirke, aus Anlaß der von ihm erbetenen Versetzung in den dauernden Ruhestand für seine langjährige aufopferungsvolle und verdienstvolle Tätigkeit im Lehrberufe die volle Anerkennung ausgesprochen.

Ing. Hermann Müller, Teilhaber der Firma Emer & Co. für Beton- und Betoneisenbau in Wien, wurde die Befugnis eines beh. aut. Bau-Ingenieurs erteilt.

† Regierungsrat Ing. Viktor Etmayer, Staatsbahndirektor-Stellvertreter in Innsbruck (Mitglied seit 1876), ist am 20. v. M. im 57. Lebensjahre gestorben.

\*) Siehe Vortrag des Gefertigten in dieser Zeitschrift 1908.



Alle Rechte vorbehalten

Der Niederwassernot läßt sich im allgemeinen auch nicht durch Aufspeicherung der Schneeschnelzwässer abhelfen. Ein regelmäßiger Zuschuß zum Betriebswasser von bloß  $1 \text{ m}^3/\text{Sek.}$  erfordert pro Tag  $86.400 \text{ m}^3$ , im Monat  $30 \times 86.400 = 2.492.000$  oder rund  $2.500.000 \text{ m}^3$ , in vier Monaten demnach  $10.000.000 \text{ m}^3$ ,

was einen Nutzraum erfordern würde, der bei Talsperren in den Ostalpen nur ganz ausnahmsweise zu erreichen ist.

Die Ursachen der extremen Niederwässer liegen in der geringen Fassung der unterirdischen Quellbecken und in dem frühen Bodenfrost, der das Einsickern der kleinen Schneeschmelzwässer verhindert.

Die gegen Norden gelegenen Lehnen, die sogenannten Schattseiten, bleiben oft vom Oktober bis zum Frühjahr fest gefroren. Die Sonnenbestrahlung ist in den engen Alpentälern

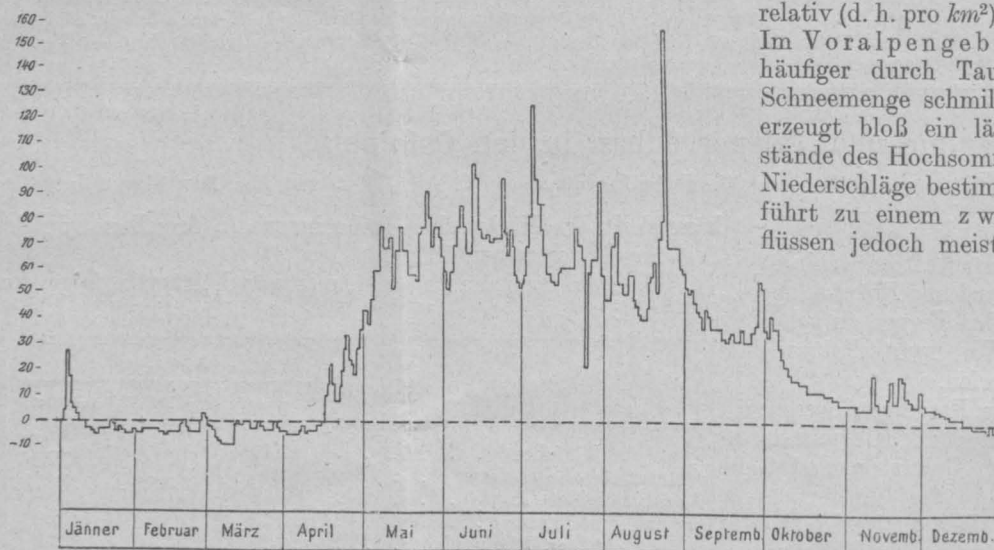


Abb. 1 Pegel Mittewald (1900)

im Winter, besonders bei Nord-Süd verlaufenden Tälern, ohne merkliche Wirkung auf die Schneedecke. So bleibt das ganze Gebirge durch Monate hindurch förmlich erstarrt, die Quellen versiegen, und selbst Rutschungen kommen zum Stillstand.

Ein trockener Herbst, dem unmittelbar der Frost folgt, verschärft die Niederwasserkalamität. Wir hatten dies

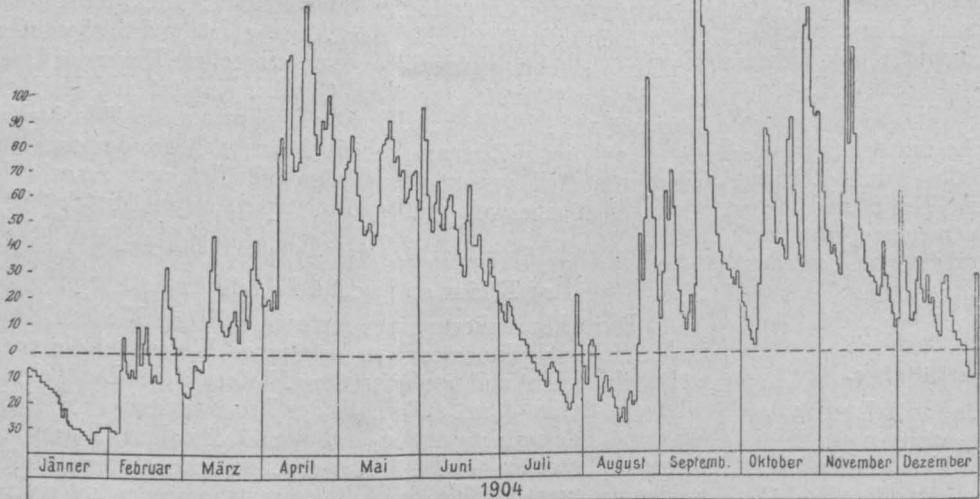


Abb. 2 Pegel Steyr a. d. Enns

im vergangenen Winter an unserer Hochquellenleitung empfindlich zu spüren. Die Wiener Wassernot war ein klassisches Beispiel für den Unterschied der Abflußverhältnisse im Mittelgebirge und in den Alpen: Trotz mehrtägigen starken Tauwetters und heftiger Regengüsse in der Wiener Flyschzone zeigte der Zufluß aus den Kalkalpen nicht die geringste Zunahme.

Die Schneeschmelze verläuft in der Regel auch nach besonders schneereichen Wintern ohne plötzliches und schadenbringendes Frühjahrshochwasser, da der normale Schmelzprozeß nur den direkt von der Sonne getroffenen Teil der Decke ergreift und überdies durch den Nachtfrost unterbrochen wird.

Tritt jedoch Föhn und warmer Regen hinzu, so kann die Schmelze katastrophenbringend werden. Derartige Ereignisse treten in den Ostalpen jedoch häufiger bei Neuschnee im August und September als an der festen Decke des Winterschnees auf.

Es ist bekannt, daß Landregen im Gebirge ihr Ende finden, sobald der Schnee bis an die Talsohle herabreicht. In der Hochregion stellt sich der Schneefall schon viel früher ein und bewirkt eine derartige Verzögerung des Abflusses, daß die Hochwässer selbst nach ergiebigen und langwierigen Regengüssen relativ (d. h. pro  $\text{km}^2$ ) geringer ausfallen als im Mittelgebirge. Im Voralpengebiet ist die Winterperiode kürzer und wird häufiger durch Tauwetter unterbrochen. Die angesammelte Schneemenge schmilzt in verhältnismäßig kurzer Zeit ab und erzeugt bloß ein längeres Frühjahrshochwasser. Die Wasserstände des Hochsommers werden daher nur durch die jeweiligen Niederschläge bestimmt, und die Periode des trockenen August führt zu einem zweiten Minimum, das bei Voralpenflüssen jedoch meist höher bleibt als das Winterniederwasser.

(Vergl. Abb. 2.)

Im Mittelgebirge und im Flachland ist das Sommerminimum jedoch meist das tiefere. Die einzelnen Regenfälle nehmen einen maßgebenden Einfluß auf den Wasserstand, so daß an Stelle des ziemlich gesetzmäßigen Schaubildes der Wasserstände im Alpengebiet ein viel wechsellächeres und unruhigeres Bild tritt.

Die beiden Hauptformen der jährlichen Abflußgestaltung, nämlich die einfache Flutwelle des inneralpinen und die doppelte des Voralpengebietes, bestimmen die relative Größe der Sammelbecken, welche zur Erzielung eines vollständigen Jahresausgleiches erforderlich sind. Im ersteren Falle tritt nur eine einmalige, im zweiten eine zweimalige Füllung des Beckens ein, so daß im Hochgebirge für die gleiche Jahresabflußmenge ein doppelt so großes Becken notwendig ist als im Voralpengebiet oder im Mittelgebirge.

#### b) Geologische Einflüsse.

Bekanntlich wird die Abflußgestaltung durch Form und Neigung des Geländes, durch die Pflanzendecke und die Gesteinsbeschaffenheit wesentlich beeinflusst. I s z k o w s k i hat zum Zwecke überschlägiger Rechnungen recht glückliche Terrainkategorien aufgestellt, die er als Grundlage für die Wahl der Koeffizienten benützt, welche in seine Formeln zur Berechnung der charakteristischen Abflußmengen einzusetzen sind.

Bei der Wahl dieser Hilfsgrößen für ostalpine Gebiete sind folgende hydrographischen Eigenheiten der einzelnen geologischen Zonen zu beachten.

Die kristalline Zentralzone, das eigentliche Rückgrat der

Alpen, mit den höchsten Erhebungen und den größten Gefällstufen, besitzt fast durchgängig undurchlässige Gesteinsarten, also eine geringe natürliche Retention. Die Hochwässer erscheinen infolge des raschen Ablaufes plötzlich und in bedrohlicher Höhe. Es finden sich im allgemeinen auch nur schwache Quellen, die sich bei Eintritt der Frostperiode rasch erschöpfen, so daß besonders am Nordabhang der Alpen ganz extreme Niederwässer eintreten, die sich fast ausschließlich auf die eisgeschwängerten Zuflüsse aus den Gletschern reduzieren. Typische Wasserläufe dieser Art sind die Trisanna und der Pitzbach.



Die Flyschzone des nördlichen Alpen-saumes ist gleichfalls undurchlässig, zeigt daher gleichfalls sehr kleine Niederwässer, die nur durch die geringere Seehöhe, d. h. die weniger geschlossene Frostperiode gemildert werden, hingegen macht sich überall ein starkes Sommerniederwasser fühlbar. In Vorarlberg, wo teilweise noch Hochgebirgscharakter herrscht, beeinflussen die dem Flysch aufgesetzten Kalkberge die Retention des Gebietes im günstigen Sinne.

Die Flyschzone des südlichen Alpenrandes zeigt nicht mehr den hydrographischen Charakter des Alpengebietes, bleibt daher hier außer Betracht.

Die nördlichen und südlichen Kalkalpen repräsentieren den Typus des durchlässigen Gebirges mit starker natürlicher Retention und ausgeprägter Quellbildung. Ihre Hauptmasse besteht aus dem weniger günstigen Dolomit und dem sehr durchlässigen Dachsteinkalk, mitunter auch petrographisch verwandten Kreidekalken, die stark zur Bildung von Plateaus, Dolinen und klaffenden Spalten neigen. Es bilden sich unterirdische Wasseransammlungen, wenn auch in kleinerem Maßstab als im Karstgebiet, die bei starken Regengüssen aus scheinbar gesunder Felswand in förmlichen Wasserfällen überlaufen, aber auch bei Niederwasser bedeutende Abflüsse haben können, wie die Isonzoquelle in der Trenta beweist. Liegen die durchlässigen Kalke und Dolomite auf undurchlässiger Basis, so entstehen an der Grenze ganze Horizonte von Quellwasser-austritten. Bekannt ist der typische Quellhorizont der Werfener Schiefer, doch können auch weniger undurchlässige Schichten, wie die Guttensteiner Kalke oder die Raibler Serie, als Quellenhorizonte auftreten.

Die Jura- und Kreidegesteine der Ostalpen enthalten zahlreiche wasserundurchlässige Glieder. Es ist daher für die Abflußverhältnisse günstig, daß sie nur vereinzelt große, zusammenhängende Decken bilden, zumeist aber in kleinere Schollen zerstückt oder in lange streichende Mulden als undurchlässige Kerne eingefaltet sind. Solche Muldenkerne können als abdichtende Mauer die Untergrundwässer zurückstauen und bachartige Quellaustritte hervorbringen.

Sowohl in den nördlichen als in den südlichen Kalkalpen spielen Mergelhorizonte von kretazischem und tertiärem Alter bei überkippter bis überschobener Lagerung als undurchlässige Unterlage durchlässiger Kalk- und Dolomitkomplexe eine maßgebende Rolle in der Quellbildung und der aus dieser erfolgenden Verstärkung des Niederwassers.

\* \* \*

Im ganzen treten die geologischen Faktoren an Einfluß weit hinter die klimatischen zurück.

Die größeren Wasserläufe der Ostalpen nehmen ihren Ausgang am kristallinen Hauptkamm und durchschneiden im weiteren Lauf eine der beiden durchlässigen Vorlagen, so daß sich durch den Ausgleich der Verschiedenheiten in den einzelnen Zonen ein Gesamtbild mit annähernd einheitlichen Normal-eigenschaften des ostalpinen Wasserlaufes ergibt.

Derartige Mittelwerte werden bei überschlägigen Rechnungen gerne in Form der sekundlichen Abflußmenge pro  $km^2$  des Einzugsgebietes als sogenannte Wasserspende eingeführt.

Die Normalverhältnisse lassen sich durch folgende Zahlen charakterisieren:

Wasserspende in $l/km^2$	Flachland	Mittelgebirge	Ostalpen
bei Niedrigstwasser . .	—	0.4 bis 1.5	3 bis 5
bei Niederwasser . . .	1	1.5 bis 3.0	7 bis 10
bei Mittelwasser . . . .	2 bis 10	5 bis 14	10 bis 20
bei alljährlichem Hochwasser . . . . .	20 bis 40	30 bis 60	

Von entscheidender Bedeutung für den Talsperrenbau ist die Größe des tatsächlich zum Abfluß gelangenden Anteiles des jährlichen Niederschlages, der sich in einfacher Weise durch

die Abflußhöhe (Jahresregenhöhe  $\times$  Abflußkoeffizient) charakterisieren läßt. Die folgende Tabelle bezieht sich auf die relativ kleinen Einzugsgebiete von Talsperren:

Geländeart . . .	Flachland	Mittelgebirge	Ostalpen
Seehöhe . . . .	bis 150 m	bis 900 m	über 500 m
Jahresregenhöhe mm . .	500 bis 600	700 bis 1700	1000 bis 2500
Abflußkoeffizient . . .	(0.20 bis 0.30) 0.25	(0.30 bis 0.50) 0.40	(0.70 bis 0.84) 0.77
Abflußhöhen mm . . .	125 bis 150	280 bis 680	770 bis 1925

Es verhalten sich demnach die Abflußhöhen im Mittelgebirge zu jenen im Hochgebirge nahezu wie 1:3.

\* \* \*

Der Wasserbauer arbeitet nicht mit reinem Wasser von Normaltemperatur, er muß auch mit den Eiserscheinungen und mit der Geschiebeführung bei allen technischen Maßnahmen rechnen.

Die Eisbildung in alpinen Wasserläufen wurde früher nur hinsichtlich allfälliger Störungen des regelmäßigen Ablaufes durch Eisschoppungen (Eisstöße), also vom Standpunkt der Leitung und Abwehr der Gewässer betrachtet.

Seit dem Entstehen der großen Wasserkraftanlagen hat man auch mit den anderen unangenehmen Eigenschaften der Eisführung Bekanntschaft gemacht und sinnt nun auf Mittel, um den durch Eis hervorgerufenen Betriebsstörungen vorzubeugen. Im Hochgebirge hat man es hauptsächlich mit dem Grundeis zu tun, dessen Entstehung, Eigenschaften und Verhalten den Gegenstand eingehender Studien und Versuche bilden\*).

Das vollständige Abeisen des Betriebswassers durch feine Rechen ist nicht nur technisch fast unmöglich, sondern würde auch zur Zeit der kleinsten Wasserstände eine ganz empfindliche Einbuße an Betriebswasser verursachen. Man hat daher vielfach versucht, das Zusammenfrieren der schwimmenden Eispartikelchen durch Heizen der Rechen, Druckrohre und Turbinen mittels Dampf oder Elektrizität zu verhindern. Über den Erfolg widersprechen sich die Berichte. Feststehend ist nur die Tatsache, daß jede Art der Heizung dem Betrieb eine beträchtliche Energiemenge entzieht, so daß die Gesamtkonomie dieses Vorganges sehr fraglich wird.

Dr. Lüscher gibt a. a. O. eine Reihe praktischer Winke, wie man der Bildung von Grundeis, bzw. dessen Zusammenbacken durch zweckmäßige Anordnung der Werksgräben und Stollen vorbeugen kann.

Bei Wasserläufen mit sehr starker Grundeisbildung reicht aber die Beeinflussung des Oberwasserkanales nicht aus, und die vorbeugenden Maßnahmen müssen auch auf einzelne Strecken des oberhalb gelegenen Wildbettes ausgedehnt werden. Die einheimische Bevölkerung hilft sich durch Aufhacken der festgefrorenen Eisteilchen, durch sogenanntes „Aufreisen“, um den Wasserabfluß im geschlossenen Profil mit großer Geschwindigkeit aufrecht zu erhalten.

Lüscher empfiehlt hingegen für Werkskanäle mit Recht die Herstellung einer schützenden Eisdecke. Aber auch im Wildbett kleiner Alpenbäche läßt sich mit einiger Nachhilfe eine Schutzdecke herstellen, unter welcher die unerheblichen Flutwellen der Frostperiode zumeist ohne Schaden ablaufen können. Es genügt hiezu, die Ansätze von Uferis durch sparrenartiges Überdachen mit langen Ästen zu verbinden, deren landseitige Enden man in den Schnee steckt und durch Aufgießen von Wasser zum sofortigen Anfrieren bringt, und die

\*) Vergl. insbesondere Dr. Ing. G. Lüscher, „Das Grundeis“ usw., Aarau 1906, ferner: „The Ice Problem in Engineering Work in Canada“, Engineering Nr. 2171 vom 9. August 1907.

Ausfüllung zwischen den Eisansätzen der Schneedecke zu überlassen.

Die für das einmalige Auftauen (z. B. bei Straßenbahnschienen) bewährte Verwendung von Salzen, die für die Eisenteile unschädlich sind, hat wenig Aussicht. Nicht nur, daß der Bedarf bei fließenden Gewässern riesig anwächst, sondern es ist auch eine stärkere Anziehung des Grundeises durch die negativ elektrisch werdenden Rechen zu befürchten (vergl. Lüscher a. a. O., S. 66 und 67).

Ein Fingerzeig, der eines eingehenden Studiums wert wäre, ergibt sich in der Natur. An manchen Wasserläufen verschwindet die sichtbare Grundeisführung vollständig durch das Aufgehen einer mäßig starken und durchaus nicht als Therme aufzufassenden Quelle, deren geringe Wärmezufuhr keineswegs für eine ausreichende Erklärung der Erscheinung genügt. Es ist nicht ausgeschlossen, daß hier radioaktive Wirkungen im Spiele sind, da bei der Grundeisbildung wahrscheinlich elektrostatische und elektrodynamische Vorgänge beteiligt sind (a. a. O., S. 50, 60 und 61).

Ein wirksames Mittel wäre jedenfalls die Anlage tiefer Talsperren, die gewissermaßen als Wärmestuben für das durchfließende Wasser wirken oder, falls sie seitlich des Gerinnes liegen, einen kräftigen Zuschuß von höher temperiertem Wasser liefern müßten.

Ich bin der Ansicht, daß schon bei intensiver Wasserkraftausnutzung, insbesondere wo mehrere Kraftwerke am selben Wasserlauf liegen, ein regelrechter Eisdienst eingerichtet werden sollte, über dessen Organisation und finanzielle Möglichkeit ich mir konkrete Vorschläge für einen späteren Zeitpunkt vorbehalte.

\* \* \*

Bei einer Reihe von ausgezeichneten Wasserkraften besteht die Gefahr einer vorübergehenden Abstauung des Betriebswassers durch Lawinen. Das technisch und volkswirtschaftlich richtigste Mittel zur Abwehr ist die Beseitigung der Gefahr durch vollständige Verbauung der Lawine.

Es wird jedoch nicht immer gelingen, rechtzeitig öffentliche Mittel hiezu heranzuziehen, so daß der Privatunternehmer eine ihm näherliegende Maßregel zur Sicherung seines Betriebes vorziehen dürfte. Als solche kommt für das isolierte Werk in erster Linie ein genügend großer Weiher außerhalb des Wildbettes, am besten an der Stelle des Wasserschlosses in Betracht. Abstauungen durch Lawinen dauern selten länger als acht bis zehn Stunden, und es reicht daher ein Tagesspeicher, der besonders bei Bahnkraftwerken ohnehin wünschenswert ist, hierfür aus.

Handelt es sich um einen regelmäßigen Lawinengang von mäßiger Ausdehnung im Aufschlaggebiet, so kann unter Umständen ein Umlaufstollen Abhilfe schaffen. Der Einlauf desselben muß an einem sicheren Punkte oberhalb des Lawinenkegels in passender Höhenlage angebracht sein, so daß sich nur ein unbedeutender Rückstau bilden kann. Die Mündung in das Wildbett muß gleichfalls lawinensicher liegen. Der Stollen kann derart angelegt werden, daß er sich allenfalls in die Oberwasserleitung einer später auszubauenden Stufe einbeziehen läßt.

Schließlich finden sich vereinzelt derart enge Schluchtstrecken, daß selbst eine Überwölbung der von der Lawine bedrohten Strecke in Betracht kommen kann. Selbstredend muß das Gewölbe zum Schutz gegen das Durchschlagen eine reichliche Erdbeschüttung erhalten, die sich durch die erdreichen Rückstände der Lawine dann Jahr für Jahr von selbst erhöht. In schattig gelegenen Schluchtstrecken bilden sich derartige Brücken von selbst durch Unterwaschung der festgerammten Schneemasse und überdauern unter dem Schutz der Decke von Astwerk und Erde mehr als ein Jahr; ein Beweis, daß die Dimensionierung der Gewölbe bei geschickter Anlage nicht allzu reichlich zu sein braucht.

Befinden sich im Umkreis des durch Abstauung des Betriebswassers bedrohten Werkes lawinensichere Anlagen, so läßt sich die Aufrechterhaltung des Betriebes auch durch Parallelschaltung der ganzen Werksgruppe erreichen, ein einfaches Aushilfsmittel, das ich bei der Disposition der Zillertaler Kraftwerke der Staatseisenbahnverwaltung in Anwendung gebracht habe.

#### c) Bemerkungen über die Geschiebebildung.

Die Geschiebeführung der Gebirgswasserläufe wird durch zwei verschiedene Erscheinungen bestimmt.

1. Die primäre Geschiebebildung am anstehenden Gestein. Sie umfaßt sowohl die chemische und mechanische Verwitterung an freien Felsflächen, bei welcher dem Frost und dem Temperaturwechsel im allgemeinen eine große Rolle zufällt, als die Erosion in Wasserläufen durch direkten Sohlenangriff oder Unterwaschung und Einsturz der Felsgehänge.

2. Die sekundäre Geschiebebildung aus Geschiebeablagerungen der Gletscher und Wasserläufe. Es vollzieht sich hierbei im wesentlichen nur eine Fortsetzung eines in früherer Zeit unterbrochenen Transportprozesses, also eine Umlagerung des Geschiebes.

Während die primäre Geschiebebildung durch Erosion bei kleinen Wasserständen sehr lebhaft sein kann, geht die sekundäre fast ausschließlich bei Hochwasser durch Uferangriff und Sohlenkolkung vor sich.

Hinsichtlich der Korngröße sind eigentliche Geschiebe, die durch den Wasserstoß vorwiegend an der Sohle bewegt werden, und sogenannte Sinkstoffe, die sich längere Zeit im Wasser schwebend erhalten, zu unterscheiden. Die Grenzform bildet der feine Flußsand, welcher zumindest noch die Wirbelbewegung der Stromfäden schwebend mitmacht.

Durch die gegenseitige Reibung und durch die Berührung mit dem benetzten Umfang tritt eine allmähliche Aufbereitung der gröberen Geschiebe zu einem feineren Mahlgut ein, die in Felsschluchten mit starkem Gefälle besonders rasch vor sich geht. Die Korngröße der Geschiebe nimmt daher gegen den Unterlauf bekanntlich ab, wobei der Gehalt an feinen Stoffen zunimmt. Selbst wenn man von örtlichen Ablagerungen in Talweitungen und Seebecken absieht, kann also die Geschiebeführung eindeutig immer nur für ein bestimmtes Profil angegeben werden, weshalb die Angaben in der Literatur stets mit einiger Vorsicht zu behandeln sind.

Im Oberlauf der Gebirgsflüsse ist der Einfluß der Aufbereitung noch gering, und die Feinstoffe entstammen vorwiegend den vormaligen oder heutigen Absätzen der Gletscher. Die Sinkstoffe schlagen sich an den ruhigen Stellen des Wasserlaufes gleichzeitig mit den Geschieben nieder und verleihen denselben die mehrfach erwähnte feste Bindung. Nur beim Absatz in wassergefüllten Becken tritt eine ausgesprochene Sonderung nach der Korngröße ein, welche für die Talsperren in geschiebeführenden Flüssen von großer Bedeutung ist und daher später noch näher erörtert wird.

Ziffermäßige Feststellungen der Geschiebe- und Sinkstoffführung liegen nur spärlich vor, und insbesondere fehlen verlässliche Angaben für die ostalpinen Wasserläufe. Die Kenntnis der jährlichen Geschiebebewegung ist für die Verlandung bei Flußregulierungen wohl erwünscht, aber, da die Zeit hiebei keine große Rolle spielt, nicht notwendig. Deswegen behandeln die meisten wasserbaulichen Veröffentlichungen nur die Gesetze der Geschiebebewegung und die Qualität der Geschiebe. Quantitative Feststellungen finden sich vereinzelt in der Literatur über Talsperren, deren Lebensdauer wesentlich vom jährlichen Fortschritt der Verlandung abhängt. Die folgenden, der Mehrzahl nach der Literatur entnommenen Angaben liefern daher nur einen beiläufigen Anhaltspunkt für die Schätzung der Geschiebeführung hochalpiner Wasserläufe.



## Angaben über Sinkstoffführung.

P.-Nr.	Wasserlauf	Sinkstoffgehalt in Promille der Abflußmenge		Materialbeschaffenheit
		im Jahresdurchschnitt	bei Hochwasser	
1	Loire <sup>1)</sup> . . . . .	—	0·08 bis 0·15	Ton u. Lehm
2	Französische Alpenflüsse <sup>1)</sup> . . . . .	—	40·0 „ 50·0	Sand
3	Var bei Nizza <sup>2)</sup> . . . . .	1·79	18·5	
4	Seine <sup>2)</sup> . . . . .	0·02	1·4	
5	Durance <sup>2)</sup> . . . . .	0·73	1·8	
6	Ganges <sup>2)</sup> . . . . .	—	1·0	
7	Mississippi <sup>2)</sup> . . . . .	0·335	—	Schlamm
8	Ohio <sup>3)</sup> . . . . .	0·067 bis 0·110	—	
9	Nordamerikanische Flüsse (Normalwerte <sup>3)</sup> ) . . . . .	0·033 „ 0·660	—	
10	Nordamerikanische Flüsse (Höchstwerte . . . . .	6·58 „ 9·30	—	
11	Norditalienische Alpenflüsse <sup>4)</sup> . . . . .	0·29 „ 0·58	—	
12	Wienfluß: a) Durchschnitt 1903 + 1906 + 1907 . . . . .	0·19 <sup>5)</sup>		
	Wienfluß: b) Höchstwert 1906 . . . . .	0·36 <sup>5)</sup>		

<sup>1)</sup> „Handbuch der Ingenieur-Wissenschaften“, III, 13. Bd., 1907.

<sup>2)</sup> Nach Tolkmitt: Grundlagen der Wasserbaukunst.

<sup>3)</sup> Herman Stabler: Silt in the proposed reservoirs of the Ohio basin. „Engineering News“, Nr. 24 v. 1908.

<sup>4)</sup> Kovatsch: „Die Versandung Venedigs und ihre Ursachen“, 1882.

<sup>5)</sup> Bezogen auf die Abflußmenge des Gebietes zwischen Tullnerbacher Weiher und Weidlingauer Rechen. Berechnet auf Grund von Angaben der Städtischen Wienflußaufsicht über die am Weidlingauer Rechen abgelagerten Lehm- und Schlammassen.

Die Dürftigkeit des vorhandenen Zahlenmaterials spricht deutlich für die Notwendigkeit direkter Messungen der Geschiebemengen. Sichere Werte lassen sich aus dem Anwachsen des Schwemmkegels oder Deltas von Bächen und Flüssen errechnen, welche in Alpenseen münden. Das geeignetste Objekt für eine großzügige Messung ist jedoch der Isonzo, dessen Hauptlauf von den Quellen bis zur Mündung innerhalb unserer Reichsgrenzen liegt. Sein Einzugsgebiet umfaßt einen hochalpinen Anteil und greift auch tief ins krainische Mittelgebirge ein. Für die geplante Isonzoregulierung bestehen bereits Aufnahmen aller breiten Talstrecken, in welchen sich Schottermassen ablagern und Verwerfungen des Flußbettes herbeiführen können.

## Angaben über Geschiebeführung.

P.-Nr.	Wasserlauf	Geschiebeführung in Promille der Abflußmenge	Anmerkung
1	Rhein unterhalb des Bodensees (Basel-Breisach) . . . . .	0·009	„Handbuch der Ingenieur-Wissenschaften“, III, 13. Bd., 1907
2	Verdon (Zubringer der Durance) . . . . .	0·078	
3	Celina bei Monte Reale . . . . .	1·20	Nach Angaben des Ing. A. Pitter, Direktor der Celinawerke in Venedig
4	Torre bei Tarcento . . . . .	0·11	
5	Wienfluß: Durchschnitt 1903–1907 . . . . .	0·14	Bezogen auf die Abflußmenge des Gebietes zwischen dem Tullnerbacher Weiher und dem Weidlingauer Rechen. Berechnet auf Grund von Angaben der Städtischen Wienflußaufsicht über die am Weidlingauer Rechen gewonnenen Schottermengen
6	Wienfluß: Höchstwert 1905 . . . . .	0·18	

Da der restliche Flußschlauch praktisch unveränderlich ist, bedürfte es nur noch einer genauen Lotung des Deltas, um den gegenwärtigen Stand des Geschiebes festzulegen. Würde die gesamte nicht allzu kostspielige Aufnahme etwa nach 10 Jahren wiederholt werden, so ergäben sich aus den Veränderungen von Bett und Delta Aufschlüsse über die Geschiebebewegung, welche für Wissenschaft und Technik von der größten Bedeutung wären.

## 3. Die Gliederung des Alpentales und ihr Einfluß auf Abflußgestaltung und Geschiebeführung.

Die geographischen und meteorologischen Verhältnisse eines Gebietes gestatten einen ziemlich verlässlichen Schluß auf die allgemeinen Abflußverhältnisse des ganzen Talsystemes, sie liefern sozusagen Durchschnittswerte für das Normaljahr.

Bei Wasserbauprojekten muß man jedoch mit den hydrotechnischen Eigenheiten ganz kleiner Gebiete und ihrem Verhalten bei abnormen Niederschlagsverhältnissen rechnen. Man muß sich hiebei hauptsächlich auf Erfahrungswerte und Schätzungen verlassen, da genaue Untersuchungen der kleinen Beitragsgebiete erst in neuester Zeit für die Wildbachverbauung, Wasserkraftverwertung und Alpwirtschaft vorgenommen werden.

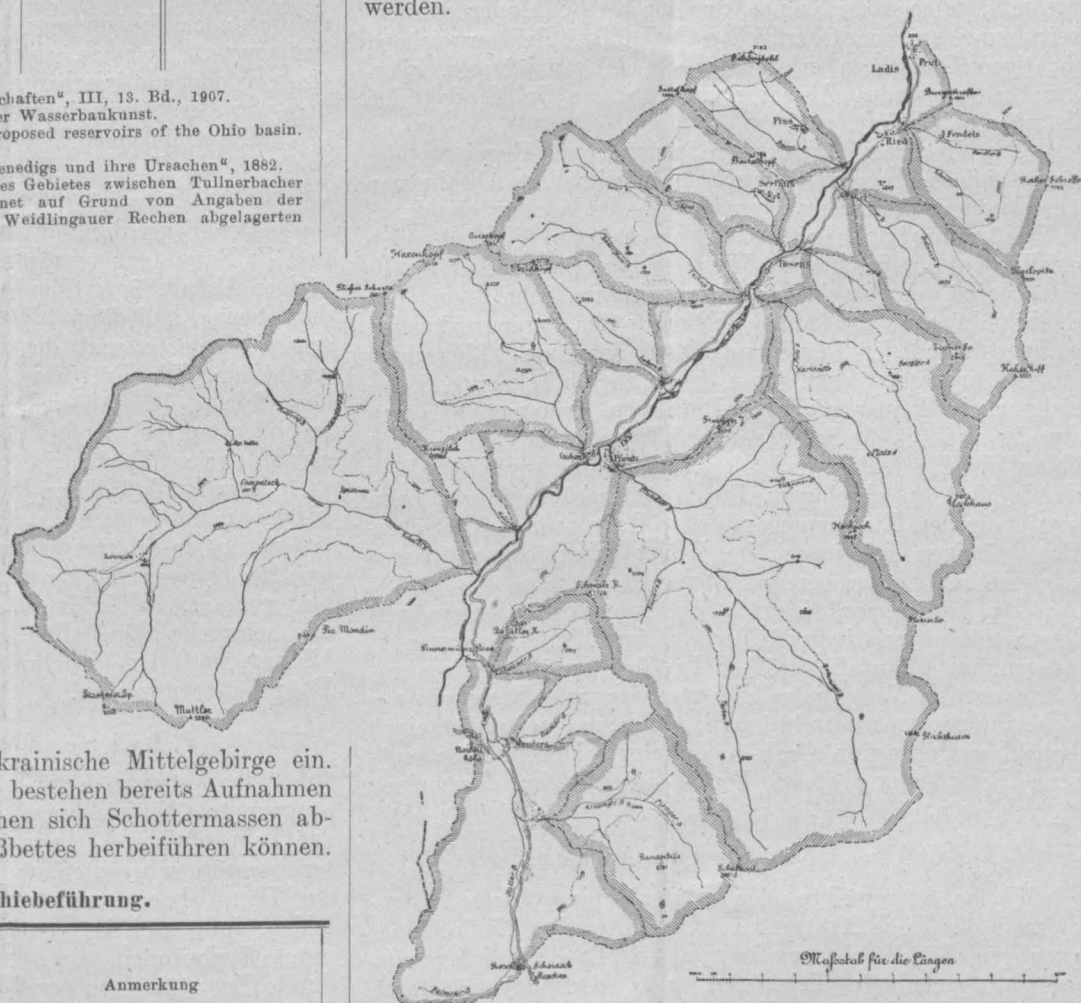


Abb. 3 Das Inntal zwischen Finstermünz und Prutz

Man erleichtert sich diese Aufgabe ganz wesentlich, wenn man das zu beurteilende Tal nicht nur im Sinne der Ausführungen auf Seite 798 u. 799 in eine der üblichen Terrainkategorien einreicht, sondern noch eine weitere Analyse des Gebietes nach seiner Gliederung und nach Höhenzonen vornimmt.

Es läßt sich dies am leichtesten an einem Beispiel erläutern:

Die Skizze stellt das Gewässernetz des Inntales zwischen Finstermünz und Prutz dar und enthält die Haupt- und Einzelschichtenlinie 2000, die Alphütten und

einige Orientierungspunkte. Man erkennt sofort, daß die Lehnen des Haupttales bloß einen unbedeutenden Teil des Einzugsgebietes ausmachen, während die einzelnen Zubringer sich nach Durchschneiden des Haupthanges meist birnförmig zu großen Talkesseln erweitern, aus welchen das Wasser konzentriert in den Hauptlauf vorstößt. Der Charakter des Hauptlaufes ist daher in der Hauptsache bloß die Resultierende dieser Komponenten, weshalb eine dauernde Veränderung am Hauptlauf nur durch vorhergehende Beeinflussung der Zubringer zu erzielen ist. Der Schwerpunkt wasserbaulicher und wasserwirtschaftlicher Maßnahmen liegt also in den Seitentälern.

Der Einfluß der wichtigsten Gebirgsglieder läßt sich unter Bezugnahme auf die Skizze in folgender Weise charakterisieren.

a) Die hochalpine, vegetationslose, bezw. vegetationsarme Zone.

Ihre untere Grenze hängt von klimatischen und geologischen Einflüssen ab und liegt beim Inntal oberhalb 2000 m Seehöhe. Sie umfaßt die Hauptkämme mit der Region des ewigen Schnees, den Firnfeldern und Gletschern. Die Niederschläge erfolgen nur selten als Regen, der an den Steilformen rasch abschießt, zumeist als Schnee, der nur bei Föhn oder Sonnenbestrahlung an der Oberfläche abschmilzt. Bei ausreichend mächtigen Gletschern erfolgt jedoch ein ganzjähriges, allerdings schwankendes Abschmelzen von der Sohle, das den Gletscherbach liefert.

Die Hochregion wirkt im Sommer als Regulator des Gesamtabflusses, einerseits durch die regelmäßige Abgabe von Schmelzwasser in niederschlagsarmen Zeiten, andererseits durch die Verzögerung im Abfluß des als Neuschnee auf die Hochregion entfallenden Anteiles starker Niederschläge (vergl. S. 799).

Sie ist der Sitz der stärksten primären Schutt- und Geschiebebildung, da die kahlen Felswände den Sprengwirkungen des Frostes und der Sonnenbestrahlung sowie dem Blitzschlag schutzlos ausgesetzt sind. (Man denke an die bekannte Steingefahr nach Sonnenaufgang!) Die losen Trümmer gelangen entweder direkt in die Schuttgänge und Wildbäche oder reichern sich auf den Firnfeldern und Gletschern an und werden schließlich als Moränen abgelagert. Die Gletscherbäche führen beim Austritt aus dem Eis vorwiegend feines Gesteinsmehl (Gletschermilch), sättigen sich jedoch im Gebiet der Rückzugsstrecken auch reichlich mit größerem Materiale.

Die Hochregion liefert also beim Vorhandensein von Gletscherbächen relativ große Beiträge zum Winterniederwasser, hingegen bei Föhn die größten Beiträge zum Katastrophenhochwasser. Im Normaljahr bildet sie das große Reservoir, aus welchem die Sommermittelwässer kommen, und liefert stets einen erheblichen Beitrag an Grob- und Feingeschieben. Eine technische Beeinflussung dieser Verhältnisse ist im allgemeinen ausgeschlossen.

b) Hochböden und Alpen.

Flache, aufgewölbte oder trichterförmig vertiefte Bodenformen in der Höhe 2000 sind zumeist unter dem Einfluß einer vormaligen Vergletscherung entstanden. Es sind daher vorwiegend abgehobelte Felshöcker oder Auffüllungen durch lehmreiche Grundmoräne. Bergwiesen und Almböden findet man fast ausschließlich auf wasserundurchlässigen Schieferen oder lehmigem Glazialschutt, also Böden von äußerst geringer Saugkraft, worauf auch die häufige Versumpfung der Almböden zurückzuführen ist.

Die Almregion nimmt oft die Form eines nach der Erzeugenden halbierten Trichters an, in welchem sich im Winter oder bei Wetterstürzen große Schneemassen ansammeln können. Tritt ein plötzliches Tauwetter ein, so kommen bedeutende Wassermengen auf einmal zum Abfluß und erzeugen gefährliche Anbruchsgebiete im Almboden und im Wildbett. Sie werfen den mitgerissenen Schutt an der Mündung ins Haupttal kegelförmig aus (Muhrgänge) und erzeugen hiedurch mitunter sogar

länger dauernde Stauungen und bleibende Verwerfungen des Hauptlaufes.

Die Alpwirtschaft darf daher nicht nur vom Standpunkt der Alpverbesserung betrieben werden, sondern sie muß auch den Anforderungen der allgemeinen Wasserwirtschaft Rechnung tragen. Entwässerungen versumpfter Alpen sind zur Erhaltung des geringen, aber wichtigen Retentionsvermögens mit ausreichenden Vorflutbecken zu verbinden. Bei der Bekämpfung der Geschiebebildung durch Verbauung der großen und häufig verwahrlosten Anbrüche (Plaiken) im Alpgebiet decken sich die Bestrebungen zur Erhaltung der Albsubstanz mit jenen zur Verbesserung des Flußregimes.

Die Alpregion liefert also im ganzen große und gefährliche Beiträge zu den Hochwässern und zur Geschiebeführung, besitzt aber wegen des undurchlässigen Bodens im allgemeinen nur wenige ergiebige Quellen und ergibt demnach nur geringe Beiträge zu den Winterniederwässern.

c) Die Waldregion der Seitentäler und der Hauptlehne.

Die Zone zwischen der Almregion und dem Boden des Haupttales ist in den Ostalpen fast durchgängig aufgeforstet, da die steilen felsigen oder blockbedeckten Hänge keine andere Nutzungsart zulassen. Flachere Stellen fruchterdebildenden Gesteins oder kultivierbarer Glazialablagerungen sind abgeholzt und von Bergbauern besiedelt.

Die sonnlägigen Wiesen werden häufig kräftig bewässert, wodurch ein Teil der Lehnenwässer verdunstet, ein anderer unterirdisch, als Grundwasser zum Hauptlauf geführt wird.

Der Regenabfluß wird durch diese Bewässerungsgräben und die Bewaldung verzögert. Der Wald verlangsamt den oberflächigen Abfluß, fördert die Versickerung und damit die Speisung der Quellen und dämmt die Entstehung von Geschiebe durch sein Wurzelnetz und die Bildung von Humus und Unterwuchs ein. Die Frühjahrsschneeschmelze vollzieht sich unter dem Schutz des in den Ostalpen überwiegenden Nadelwaldes besonders an der Sonnseite viel langsamer und gleichmäßiger als an freien Flächen.

Der Einfluß dieser Lehnenzone auf die Abflußgestaltung kommt hauptsächlich in den Seitentälern zur Geltung und äußert sich in relativ mäßigen Beiträgen zu den Hochwässern und Muhrgängen und meist recht geringem Beitrag zum Winterniederwasser, da kräftige Lehnenquellen selten vorkommen und schwache Quellabflüsse im Winter zufolge der Eiseildung und der Saugkraft des Schnees nicht bis in den Hauptlauf vordringen.

d) Lehnenfuß und Talboden.

Charakteristisch für die ostalpinen Haupttäler ist die ausgebreitete Entwicklung von diluvialen Flußschottern, welche den Lehnenfuß in Verknüpfung mit Moränen und Muhrkegeln terrassenförmig begleiten, und auf welchen sich der Gehängeschutt der Hauptlehnen anreichert. Auch wo die Terrassenschotter fehlen, findet sich bei genügend breiter Talsohle, insbesondere unter Steilwänden, ein ausgeprägter Schuttfuß, der örtlich durch Bergstürze zu großer Mächtigkeit anschwellen kann. Vorherrschend ist die Form der langgestreckten Halde, während eigentliche Schuttkegel fast nur am Ausgang trockener Runsen des Kalk- und Dolomitgebirges vorkommen. Anhäufungen von jungem grobblockigen Schutt, wie sie gewöhnlich in den Talzirken der Hochtäler auftreten, haben stets eine gewisse Wasseraufnahmefähigkeit. Sie wirken bei kräftigen Niederschlägen als Zisternen und geben das Wasser an ihrer Auflagerung auf Fels oder lehmigem Schutt in Quelllinien an das offene Gerinne ab.

Infolge ihrer relativ geringen Ausdehnung besitzen die Schuttmassen des Lehnenfußes auch nur ein geringes Retentionsvermögen, so daß sie nur kleine Schwankungen der Niederschläge im Abfluß ausgleichen können. Am wertvollsten sind die Beiträge aus den Schuttquellen für das Winternieder-



wasser, da sie infolge ihrer höheren Temperatur und des kurzen Weges unvereist in den Hauptlauf gelangen.

Die Schotterauffüllungen des eigentlichen Talbodens, die Alluvionen, welche im Mittelgebirge den Sitz der Grundwasserströme bilden, sind in den inneren Ostalpen fast durchwegs undurchlässig. Es trifft dies selbst im Kalkgebirge zu und wird verursacht durch die Einschlemmung des aus dem kristallinen Gebirge oder aus Mergeln stammenden feinen Dichtungsmaterials, das in der Hauptsache aus altem Glazialschotter oder den heutigen Gletscherbächen stammt.

Die Schwemmkegel am Ausgang der Seitentäler nehmen eine Art Mittelstellung zwischen Gehängefuß und Talboden ein. Auch sie sind durch den starken Gehalt an alten Glazialschottern meist undurchlässig. Erscheinungen, wie der riesige Kegel des Gipstobels im Montafon, der starke Grundwasserströme und infolge der Auswaschung sogar kleine Einsturzdolinen zeigt, gehören zu den seltensten Ausnahmen.

Der Einfluß dieser tiefsten Gebirgsregionen auf die Abfluggestaltung ist aus den angeführten Gründen und wegen ihrer geringen Ausdehnung ganz unbedeutend.

Schwemmkegel und Alluvionen führen jedoch häufig zu starken sekundären Geschieberegungen. Sohlenvertiefungen im Hauptlauf bewirken ein Einfressen der Seitenbäche in die Schwemmkegel und einen verstärkten Angriff auf den Gehängefuß. Die Alluvionen des Talbodens werden besonders durch seitliche Verlegungen der Flußrinne angegriffen, die entweder allmählich eintreten oder durch den Mündungsstoß der Muhrgänge katastrophal erzeugt werden können.

(Schluß folgt)

## Halbierung von Trapezflächen im allgemeinen sowie von Flächen unregelmäßiger Vierecke.

Die Halbierung von Trapezflächen unter gewissen Bedingungen ist eine in der technischen Praxis häufig vorkommende Aufgabe, deren einfache graphische Lösung, welche weniger bekannt sein dürfte, im nachstehenden mitgeteilt wird.

Um zu dem speziellen Falle der Halbierung von unregelmäßigen Viereckflächen sowie zur Halbierung von Trapezflächen im allgemeinen zu gelangen, sei vorerst die Konstruktion der Halbierung einer Trapezfläche mittels — zur Basis parallelen Geraden — angeführt.

Die mittlere Breite eines Trapezes von  $a$  und  $b$  parallelen Seiten (Abb. 1) mißt  $\xi = \frac{a+b}{2}$ . Die Bestimmung jener, zu  $a$  und  $b$

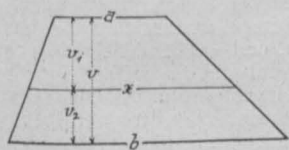


Abb. 1

$$x^2 = \frac{a^2 + b^2}{2} \quad \dots \quad 1),$$

da in diesem Falle nicht die mittlere Breite, sondern die mittlere Quadratur beider Parallelen des Trapezes gesucht wird.

Beweis: Um der aufgestellten Bedingung zu entsprechen, muß laut Abb. 1

$$\frac{a+x}{2} \cdot v_1 = \frac{b+x}{2} \cdot v_2 = \frac{a+b}{4} v;$$

da jedoch  $v = v_1 + v_2$  oder  $v_2 = v - v_1$ , so erhält man vorerst:

$$v_1 = \frac{(a+b)v}{2(a+x)} \quad \text{und} \quad v_2 = v - v_1 = v \left( 1 - \frac{(a+b)}{2(a+x)} \right).$$

Nach Einsetzung dieser Werte und Entwicklung erhält man endlich  $a^2 + b^2 = 2x^2$  oder wie oben  $x^2 = \frac{a^2 + b^2}{2}$ .

Die Konstruktion der Größe  $x$  ist in Abb. 2 durchgeführt; die Gleichung 1) kann nämlich auch geschrieben werden

$$x^2 = \frac{\xi^2}{2} = \xi \cdot \frac{\xi}{2},$$

wenn  $\xi^2 = a^2 + b^2$  gemacht wird.

In der Gleichung 1) kommt die Höhe  $v$  des Trapezes überhaupt nicht vor, so daß dieselbe zur Bestimmung der Länge  $x$  der halbierenden Geraden gar nicht erforderlich ist und diese sich somit aus den Längen der beiden Parallelen  $a$  und  $b$  bestimmen läßt.

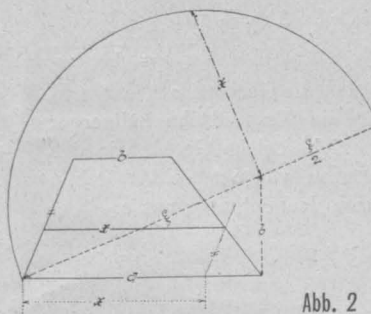


Abb. 2

Die in Abb. 2 angeführte Konstruktion läßt sich auch bei allen unregelmäßigen Vierecken anwenden, sobald man imstande ist, solche Vierecke in Trapeze von gleichem Flächeninhalte umzuwandeln.

Es sei in Abb. 3  $abcd$  ein unregelmäßiges Viereck, dessen Fläche mittels einer zur Basis  $dc$  parallelen  $a_1b_1$  zu halbieren ist.

Dem früher Gesagten nach haben wir vorerst dieses Viereck in ein Trapez von gleicher Fläche und bei Beibehaltung der Basis  $dc$  umzuwandeln.

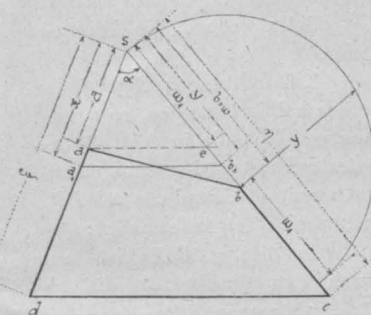


Abb. 3

Verlängert man die Seiten  $da$  und  $cb$  des Vierecks nach  $s$ , dann bleibt die gedachte Flächengleichheit aufrechterhalten, wenn das Dreieck  $abs$  in ein solches  $a_1sb_1$  von gleicher Fläche und mit der zu  $dc$  parallelen Basis  $a_1b_1$  umgewandelt wird.

Bezeichnet man  $sa = a$ ;  $sb = b$ ;  $sd = \xi$ ;  $sc = \eta$ ;  $\angle dsc = \alpha$ ;  $sa_1 = x$  und  $sb_1 = y$ , wobei  $a_1b_1 \parallel dc$  und  $\triangle sab = \triangle sa_1b_1$ .

Weil die Flächen dieser beiden Dreiecke gleich groß sein sollen, so muß

$$a \cdot b \sin \alpha = x \cdot y \sin \alpha \quad \text{oder} \quad a \cdot b = x \cdot y.$$

Da weiters die gesuchte Gerade  $a_1b_1 \parallel cd$  sein soll, so ist

$$\frac{x}{y} = \frac{\xi}{\eta} \quad \text{oder} \quad x = y \frac{\xi}{\eta},$$

und somit aus der früheren Gleichung

$$y^2 = \frac{a \cdot b \cdot \eta}{\xi} = w \cdot w_1 \quad \dots \quad 2),$$

wenn  $w = a \cdot b$  und  $w_1 = \frac{\eta}{\xi}$  ist.

Diese Ausdrücke können auch geschrieben werden

$$\frac{a}{w} = \frac{1}{b}; \quad \frac{\eta}{\xi} = \frac{w_1}{1} \quad \dots \quad 3).$$

Setzt man nun behufs tunlichst einfacher graphischer Auffindung der Werte  $w$  und  $w_1$  in der Gleichung 3):  $1 = a$ , so erhält man

$$\left. \begin{aligned} w &= b \\ w_1 &= \frac{a \eta}{\xi} \end{aligned} \right\} \quad \dots \quad 4),$$

welch letztere Größe gefunden wird, wenn durch den Punkt  $a$  die zur Basis  $dc$  Parallele  $ae$  gezogen wird.

Sind  $w$  und  $w_1$  bekannt, so konstruiert man aus der Gleichung 2) leicht  $y$ , macht (in Abb. 3)  $sb_1 = y$ , zieht durch  $b_1$  die zur Basis  $cd$  Parallele  $b_1a_1$ , um das gesuchte Trapez von gleicher Fläche wie das gegebene unregelmäßige Viereck zu erhalten. Aus den Größen der Parallelen dieses Trapezes findet man sodann die halbierende Gerade so, wie dies in Abb. 2 angegeben erscheint.

Auf Grund der beiden besprochenen Konstruktionen sind wir nun imstande, Vierecke mittels beliebig bestimmter Geraden in zwei gleiche Flächenhälften zu teilen.

Da jedoch solche Vierecke in Trapeze leicht umgewandelt werden können, so sei nachstehend noch kurz die allgemeine Halbierung von Trapezflächen mit beliebig bestimmten Geraden besprochen.

In Abb. 4 sei:

$$\overline{a'o'} = \overline{o'b}; \overline{c'o} = \overline{o'd} = \overline{d'o'} = \overline{o'e'},$$

so daß die Geraden  $cc'$ ,  $oo'$  und  $dd'$  die Trapezfläche halbieren; sämtliche solche Geraden in den Grenzen von  $cc'$  bis  $dd'$  gehen durch den Schnittpunkt  $s$ .

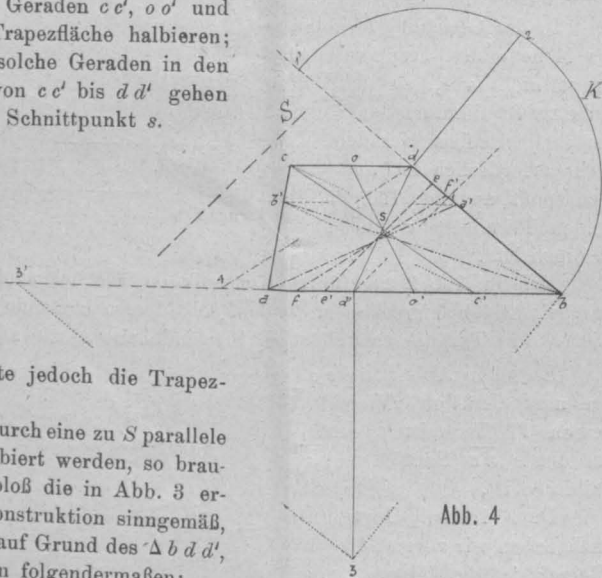


Abb. 4

Sollte jedoch die Trapezfläche:

I. Durch eine zu  $S$  parallele Gerade halbiert werden, so brauchen wir bloß die in Abb. 3 erläuterte Konstruktion sinngemäß, und zwar auf Grund des  $\triangle abd'$ , anzuwenden folgendermaßen:

In diesem Falle ist laut Gleichung 4)  $\overline{bd} = w$ ; zieht man durch den Punkt  $d'$  die zu  $S$  Parallele  $d'1 \dots$ , so ist dann  $\overline{b1} = w_1$ ; mache  $\overline{d'1} = \overline{b1} = w$ , umschreibe über  $\overline{b1} = w + w_1$  den Halbkreis  $K$ , um in  $\overline{d'2} = y$  zu erhalten; mache  $\overline{be} = y$  und ziehe durch  $e$  die zu  $S // ee'$  als die gesuchte, die Trapezfläche halbierende Gerade.

II. Eine solche Gerade soll durch den Punkt  $f$  gehen: dann ist offenbar  $\overline{bf} = y$  und  $\overline{bd} = w$ ; mache daher  $\overline{d'3} \perp \overline{d'b}$  und  $\overline{d'3} = y = \overline{bf}$ . Ziehe  $3b$  und mache  $\overline{33'} \perp \overline{3b}$ , um im Abstände  $\overline{d'3'}$  den Wert  $w_1$  zu erhalten; mache weiters  $\overline{b4} = \overline{d'3'} = w_1$ , verbinde  $4$  mit  $d$  und ziehe die gesuchte, durch  $f$  gehende Gerade parallel zu  $4d$ .

III. In dem speziellen Falle, in welchem diese Gerade durch  $a$  gehen soll, kann man sich die eben ad II angeführte Konstruktion ersparen, indem einfacher die bekannte Umwandlung des die halbe Trapezfläche darstellenden Dreiecks  $acc'$  in das  $\triangle abb'$  (bezw.  $aba'$ ) mittels  $b'c' // bc$  angewendet wird.

IV. Für die Lage zwischen den Punkten  $a-b'$  der halbierenden Geraden müßte vorerst die zur Basis  $a-b$  parallele Halbierende eingezeichnet und im weiteren nach wie vor, jedoch mit dem oberhalb dieser Halbierenden liegenden Dreiecke, dessen Seiten die verlängerten schiefen Trapezseiten bilden, operiert werden.

Rudolfswert, im August 1909

Leo Bloudek,  
k. k. Ober-Ingenieur

## Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.

### Chemie.

**Radiumemanation.** Über Versuche, betreffend die Einwirkung der Radiumemanation auf die Elemente der Kohlenstoffgruppe: Silizium, Titan, Zirkon, Thorium und Blei, berichten W. Ramsay und F. L. Usher in den „Ber. d. deutsch. chem. Ges.“ 1909, Nr. 13, S. 2930. Danach liefern die Elemente der Kohlenstoffreihe ohne Ausnahme Kohlenstoffverbindungen unter Einwirkung der Emanation, jedoch nicht in gleichen Mengen. Die Elemente mit hohem Atomgewicht dürften leichter spaltbar sein als die mit niedrigem. Als besonders stabil dürfte das Blei anzusehen sein, das nur geringe Tendenz zeigt, sich in Kohlenstoff umzuwandeln. Bei den Versuchen wurde die Emanation samt dem beigemengten Knallgas aus einer Radiumbromidlösung mit einem Gehalt von 0.211 g metallischem Radium ausgepumpt. Während einer Woche wurden 25 cm<sup>3</sup> Gas mit 0.0912 mm<sup>3</sup> Emanation erhalten. Nach der Explosion blieben etwa 0.5 cm<sup>3</sup> Gas übrig, das in einem kleinen, mit geschmolzenem und mit Wasser befeuchteten Kali überzogenen Glasröhrchen gesammelt und nach einer Stunde, nachdem es von Kohlensäure befreit war, in ein Glaskölbchen eingeführt wurde. In dieses Kölbchen wurde bei jedem der ausgeführten sieben Versuche die Lösung, welche der Einwirkung der Emanation ausgesetzt werden sollte, eingebracht und nunmehr durch vier Wochen dieser Einwirkung überlassen. Danach war die Energie der Emanation fast erschöpft und wurden die Gase abgepumpt und analysiert. Bei allen

sieben Versuchen wurde die Anwesenheit von Kohlensäure, in vier Fällen auch von Kohlenoxyd nachgewiesen. In Untersuchung wurden gezogen: Siliziumfluorid, Titansulfat, zwei Lösungen von Zirkonitrat, zwei Lösungen von Thornitrat und eine Lösung von Bleichlorat.

**Palmöl- und Palmkern-Gewinnungsmaschinen.** In der „Chem. Zeitschrift“ 1909, S. 194, werden die Palmöl- und Palmkern-Gewinnungsmaschinen der Fachaussstellung 1909 des deutschen kolonialwirtschaftlichen Komitees besprochen. Die Produkte der über ganz West- und Zentralafrika verbreiteten Ölpalme finden einen stets offenen Weltmarkt im Hinblick auf die zahlreichen Industrien (Kerzen-, Seifen-, Schmieröl-, Speiseöl-, Margarine-, Parfümerie- und chemische Industrie) und die Landwirtschaft (Ölkuchen als Viehfutter), welche an ihrer Einfuhr interessiert sind. Trotz der bedeutenden Einfuhr an Palmkernen und Palmöl werden diese Produkte bisher ausschließlich durch primitive Handarbeit gewonnen, wobei etwa zwei Drittel des in den Früchten enthaltenen Öls verloren gehen. Überdies verfaulen Tausende von Tonnen der Früchte in den Wäldern Westafrikas, teils aus Mangel an Transportmitteln, teils mangels industrieller Einrichtungen für die Verarbeitung an Ort und Stelle. Vom Kolonial-Wirtschaftlichen Komitee wurde daher bereits im Jahre 1902 ein Preis für die Erfindung von Maschinen zur Gewinnung und exportfähigen Bereitung von Palmöl und Palmkernen ausgesetzt, welcher den Maschinen der Firma H a a k e in Berlin zuerkannt wurde. Die Maschine zeigte zwar noch gewisse Mängel, die auch heute noch nicht ganz überwunden sind, arbeitete aber trotzdem befriedigend. Die Pflanzungsgesellschaft Bibundi hat neuerdings H a a k e'sche Schälmaschinen in Verbindung mit einer K r u p p'schen Knackmaschine und einer hydraulischen Presse in Mokundange aufgestellt. Die Schälmaschinen entfernen das Fruchtfleisch vollkommen, doch sind einzelne Teile zu leicht konstruiert. Die Knackmaschine zeigt wesentliche Mängel. Die H a a k e'sche Einrichtung lehnt sich an die ursprüngliche Palmölgewinnung der Neger an, wonach das ölhaltige Fruchtfleisch von den Samen abgesondert und aus ersterem das Palmöl durch Kochen und Pressen gewonnen wird. Aus den Samen werden die Palmkerne durch Entkernungsmaschinen erhalten. Nach dem System der französischen Firma L. F. Fournier & Cie. in Marseille werden die rohen Früchte mittels einer hydraulischen Presse unter Wärmezufuhr zerdrückt, so daß das Öl heraustritt und gewonnen wird. Die Ölkuchen werden durch einen Entfaserungsapparat bearbeitet und die Kerne durch eine einfache Schrotmühle gewonnen. Nach Fournier werden mit dieser Presse durch vier Männer aus 500 kg Früchten 100 kg Öl in einem Tage ausgepreßt, wogegen bei Handarbeit durch die Eingeborenen 45 Männer 1500 kg Früchte verarbeiten müssen, um das gleiche Quantum Öl zu erhalten. In der erwähnten, unter Beihilfe des Reichskolonialamtes zustande gekommenen Ausstellung wurden nun Palmöl- und Palmkern-Gewinnungsmaschinen zum ersten Male ausgestellt und im Betriebe vorgeführt, um einen Vergleich zwischen dem deutschen und französischen System zu ermöglichen. Die Palmölpresse der Firma L. F. Fournier & Cie. besteht aus einem Preßzylinder, der am oberen Teil mittels einer Platte (Deckel) verschlossen ist, deren Ränder auf drei Seiten Haken bilden, die über den oberen Rand des Zylinders übergreifen. Der Deckel stützt sich mittels einer Rolle auf eine Laufschiene und eine Schraube an der einen Seite des Verschlusses, an der sich nicht der hakenförmige Rand befindet, und läßt den Verschluß auf dieser Rollbahn entlang gleiten. In kühleren Gegenden ist der obere Teil des Zylinders behufs Erwärmung von einem serpentinartigen Rohr, das mit heißem Wasser gespeist wird, umgeben. An der afrikanischen Küste genügt die Temperatur der Umgebung, um das Öl flüssig zu erhalten. Der Kolben wird durch eine hydraulische Pumpe mit Hochdruck betrieben. Eine Anzahl kleiner Löcher im oberen Teil des Zylinders ermöglicht das Abfließen des Öls während der Pressung, das sich in einer Rinne sammelt. Man füllt den Zylinder mit den Früchten, während der Kolben sich unten befindet, verschleißt denselben dann und läßt die Pumpe wirken. Der Kolben zerdrückt, während er sich hebt, die Früchte, und das Öl fließt ab. Nach genügender Pressung wird der Verschluß entfernt und der weitersteigende Kolben befördert den Ölkuchen nach oben heraus, worauf die Operation von neuem beginnt. Die Palmöl-Gewinnungsmaschine der Firma H a a k e besteht aus einer Schälkolonne mit Zuführungs- und Vorkochapparat, Schälmaschine und an diese angeschlossener Kochpfanne. Die rohen Früchte gelangen in den Vorkochapparat, wo sie unter Wasser mit direktem Dampf vorgekocht werden, und in so aufgeweichtem Zustande in die Schälmaschine, wo das Fruchtfleisch von den Samen abgelöst und mit dem Schälwasser in die direkt anschließende Kochpfanne gelangt, die mit frischem Kochdampf gespeist wird. Vom Ende der Kochpfanne wird das Schälwasser wieder in die Schälmaschine zurückgeleitet, um neues Schälgut aufzunehmen, was sich so oft wiederholt, bis das Schälwasser kein Fett und keine Schlammteile mehr aufnehmen vermag, wonach es in ein größeres Reservoir abgelassen wird. Dort sammeln sich die Fettheile an der Oberfläche und das Wasser wird nach einiger Zeit abgelassen. Das so gewonnene Fruchtfleisch wird für sich zur Ölgewinnung weiter verarbeitet. Die entschälten, aus der Schälmaschine fallenden Nüsse werden auf der Entkernungsmaschine entkernt. Die Palmkern-Gewinnungsmaschine der Firma F r. H a a k e zerschellt die Schalen der Nüsse durch Schleudern gegen harte Flächen mittels Zentrifugalkraft. Ein Siebzylinder sondert das Gemisch von Schalen und Kernen, wobei durch eine enge Lochung Schmutz, Fasern und kleiner Schalenbruch, durch eine weite Lochung dagegen der grobe Schalenbruch, und zwar letzterer in ein Salzwasserbassin fällt; dabei sinken die Schalen zu Boden und die Kerne werden von der Oberfläche abgeschöpft.

Hölbling



### Brücken- und Tunnelbau.

Die Auswechslung der alten Rheinbrücke in Köln. Die von Köln nach Deutz führende alte 400 m lange Straßen- und Eisenbahnbrücke, bestehend aus vier parallelgurtigen Gittertragwerken (Abb. 1), wurde im heurigen Frühjahr abgebrochen und durch eine

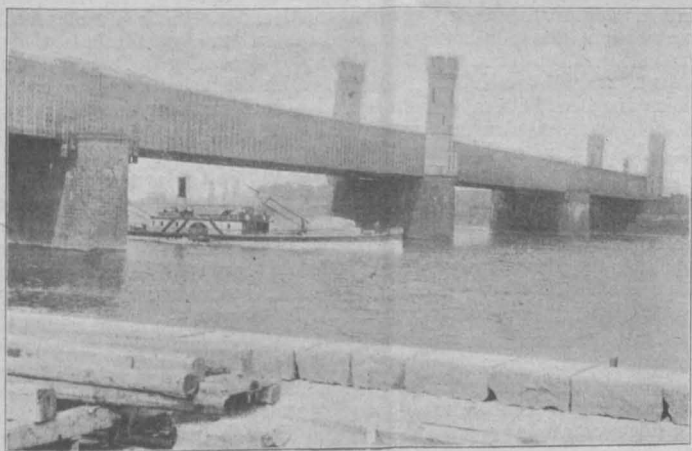


Abb. 1

neue ersetzt. Hierbei kam das bei Strombrücken schon vielfach mit Erfolg gehandhabte Verfahren des Ausschwimmens zur Anwendung. Jedes der alten Tragwerke wurde zuerst entsprechend versteift und von den Auflagern freigemacht, worauf vier mit Traggerüsten versehene Prahme unter dem Tragwerk verankert wurden. Nachdem durch Auspumpen von Wasserballast die Prahme das Tragwerk etwas gehoben hatten, nahm ein Dampfer dieselben ins Schlepptau und fuhr damit stromaufwärts (Abb. 2) zu einem eigens erbauten Abbruch-

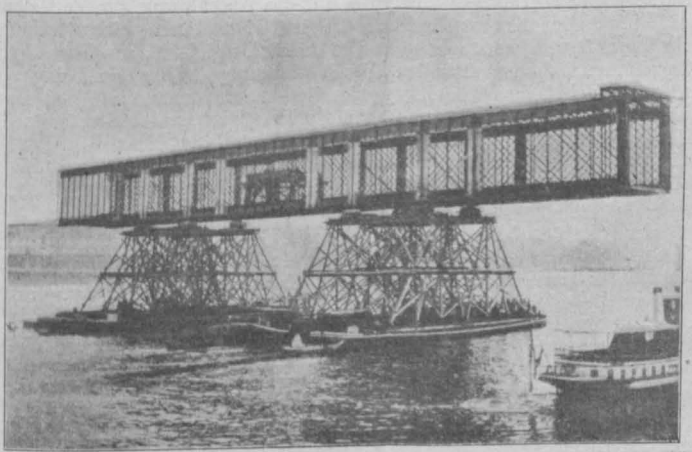


Abb. 2 Heiss &amp; Co., graph. Kunstanstalt in Köln

gerüst, auf welchem durch Einlassen von Wasserballast das Tragwerk wieder abgesetzt wurde. Die zum Ausschwimmen eines Tragwerkes nötige Zeit betrug ungefähr zwei Stunden, welcher Zeitraum im Hinblick auf die 90 m betragende Länge und das Gewicht von 450 t entschieden als sehr gering bezeichnet werden muß. Dr. Schö.

Bericht über den Stand der Arbeiten am Lötchberg-Tunnel (Länge 14.536 m) der Berner Alpenbahn (Bern – Simplon) am 31. Oktober 1909.

	Nord- seite Kander- steg	Süd- seite Goppen- stein	Total beider- seitig
Länge des Sohlstollens am 30. September m	3.365	4.382	7.747
„ „ „ 31. Oktober „ m	3.512	4.528	8.040
Geleistete Länge des Sohlstollens im Oktober „ m	147	146	293
Arbeiterschichten außerhalb des Tunnels	11.879	15.666	27.545
„ „ im Tunnel . . . . .	29.738	41.904	71.642
„ „ total . . . . .	41.617	57.570	99.187
Mittlere Arbeiterzahl pro Tag außerhalb des Tunnels	383	505	888
Mittlere Arbeiterzahl pro Tag im Tunnel	959	1.352	2.311
„ „ „ total . . . . .	1.342	1.857	3.199
Gesteintemperatur vor Ort . . . . °C	13	30	—
Erschlossene Wassermenge . . . l/Sek.	356	71	—

### Ergänzende Bemerkungen.

Nordseite. Der Sohlstollen wurde im Malm vorgetrieben und gelangte am Monatschluß in die triasischen Zwischenbildungen, wie Dolomit, Gips, Rauhwaacke, Quartenerschiefer, die den Übergang zum Gasterngranit darstellen (Km 3.492—3, 512). Das Gestein ist zerdrückt und der Stollen ist überall eingebaut. Das Streichen der Schichten weist nach Norden. Das Fallen derselben ist 15° nördlich. Es wurde in der Sohle bei Km 3.483 eine Quelle aufgeföhren, die gegenwärtig noch 60 l/Sek. ergibt. Es wurden mit mechanischer Bohrung in 14 1/2 Tagen 127 m aufgeföhren oder im Mittel pro Arbeitstag mit 4 Perkussionsbohrmaschinen Meyer 8.88 m. Von Hand wurden 20 m ausgebrochen, das sind im Mittel pro Arbeitstag 1.67 m.

Südseite. Der Sohlstollen wurde im Quarzporphyr, Aplit und Gasterngranit vorgetrieben. Das Streichen des Gesteins ist N 70° und das Fallen 55° südlich. Es wurden 146 m Stollen erschlossen, was einen mittleren Fortschritt pro Arbeitstag von 4.79 m ergibt. Es waren 4 Perkussionsbohrmaschinen Ingersoll im Gange.

### Verordnungen, Erläse und Entscheidungen.

Regelung des staatlichen Lieferungswesens. Die Regelung der Vergabe öffentlicher Lieferungen und Arbeiten hat in den Kreisen der Industriellen und Gewerbetreibenden sowie auch in technischen Kreisen schon seit geraumer Zeit den Gegenstand eingehender Erörterungen gebildet und auch der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein hat sich mit einzelnen der einschlägigen Fragen bereits wiederholt befaßt. Mit umfangreicheren, positiven Vorschlägen für die Grundzüge einer Regelung auf diesem Gebiete ist schon vor mehreren Jahren der N.-ö. Gewerbeverein hervorgetreten und später war es der Industrierrat, der sich mit diesen Fragen sehr eingehend befaßt, im Zuge der zahlreichen Beratungen auch eine Reihe von Fachexperten gehört und schließlich ein umfassendes Gutachten ausgearbeitet hat, das die Grundlage für den im Handelsministerium verfaßten Entwurf einer Verordnung bildete. Selbstverständlich wurden dabei auch die gesetzlichen oder normativen Bestimmungen jener ausländischen Kulturstaaten in Betracht gezogen, in denen das öffentliche Lieferungswesen eine Regelung bereits erfahren hatte, zu welchem Behufe das erforderliche Material vom Handelsministerium beschafft worden war. Nach langwierigen interministeriellen Verhandlungen kam schließlich eine einheitliche Verordnung des Gesamtministeriums zustande, die im R. G. Bl. Nr. 61 mit dem Datum vom 3. April 1909 kundgemacht wurde und deren Wirksamkeitsbeginn auf den 1. Jänner 1910 festgesetzt ist.

\* Diese Verordnung erstreckt nach den Bestimmungen des ersten Abschnittes ihre Wirksamkeit auf die staatlichen Lieferungen und Arbeiten aller Verwaltungszweige, mit Ausnahme der Lieferungen und Arbeiten für das k. u. k. Heer, für die k. u. k. Kriegsmarine und die sonstigen gemeinsamen Behörden und Ämter, für die k. k. Landwehr und den Landsturm vom Zeitpunkte der Mobilisierung bis zur Demobilisierung, ferner mit Ausschluß der Lieferungen land- und forstwirtschaftlicher Erzeugnisse sowie der in eigener Regie für den eigenen Bedarf des Staates ausgeführten Lieferungen und Arbeiten und der staatlichen Kunstaufträge.

Der zweite Abschnitt der Verordnung behandelt die Art der Vergabe und stellt bezüglich der Ausschreibung den Grundsatz auf, daß Lieferungen und Arbeiten in der Regel öffentlich auszuschreiben sind. Eine beschränkte Ausschreibung wird nur bei Vorhandensein wichtiger öffentlicher Interessen zugelassen, ferner bei Lieferungen und Arbeiten, deren Ausführung besondere Sachkenntnis, Vertrauenswürdigkeit und Leistungsfähigkeit erfordert, und bei Lieferungen und Arbeiten, deren Gesamtwert K 10.000 nicht übersteigt, während die freihändige Vergabe unter näher bestimmten Voraussetzungen hauptsächlich auf Nachbestellungen bei dem ursprünglichen Ersteher, auf Bestellungen zu Versuch- und Studienzwecken, auf die Beschaffung von Monopolgegenständen und mineralischen Kohlen und auf einige andere Ausnahmen sowie auf Lieferungen, deren Gesamtwert K 2000 und auf Arbeiten, deren Gesamtwert K 5000 nicht übersteigt, beschränkt ist.

Der dritte Abschnitt betrifft das Verfahren bei Ausschreibungen und bestimmt, daß die Projektkonkurrenz von der Konkurrenz für die Ausführung von Lieferungen und Arbeiten tunlichst zu trennen ist. Der allgemeine Inhalt der Ausschreibungen soll in allen Fällen eine möglichst sichere Grundlage für die Berechnung der Haupt- und Nebenleistungen bieten und alle erforderlichen Behelfe, wie Bedingungen, Formulare, Zeichnungen u. dgl. in sich schließen. Ebenso soll auch die Bekanntmachung der Ausschreibungen alle jene Angaben enthalten, die für die Entschliebung der Interessenten über die Beteiligung an dem Wettbewerbe von Belang sind, insbesondere auch die etwaige Zulässigkeit oder den Vorbehalt einer Teilung der Lieferung oder Arbeit. Die Bekanntmachung öffentlicher Ausschreibungen hat in den betreffenden amtlichen Landeszeitungen und im Wege des Handelsministeriums auch im „Österr. Zentralanzeiger für das öffentliche Lieferungs- und Beschaffungswesen“, bei Ausschreibung von Bauarbeiten außerdem auch in der „Österr. Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst“ zu erfolgen.



Über den besonderen Inhalt der Ausschreibungen enthält die Verordnung im § 11 eingehende Bestimmungen, unter anderem die Vorschrift, daß ungewöhnliche, im Handel und Verkehr nicht übliche Anforderungen speziell anzuführen sind, daß ferner Bestimmungen zu treffen sind hinsichtlich des inländischen Ursprunges der Lieferungsartikel und Materialien, hinsichtlich der Verwendung inländischer, bzw. am Orte der Ausführung ansässiger Arbeiter, hinsichtlich der dem Ersteher obliegenden Fürsorge für die verwendeten Arbeiter, hinsichtlich einer etwaigen Erstreckung der Erfüllungsfristen usw.; in letzterer Hinsicht ist bemerkenswert, daß nicht nur Fälle höherer Gewalt, sondern auch ohne Verschulden des Erstehers eingetretene Arbeitskonflikte oder Boykotte eine Erstreckung der Erfüllungsfristen, bzw. eine Befreiung des Erstehers von den Folgen des Verzuges zu begründen vermögen. Vorbehaltene Vermehrungen oder Verminderungen von Lieferungen und Arbeiten sollen sich in möglichst engen Grenzen bewegen und, von einigen besonders angeführten Ausnahmen abgesehen, bei Lieferungen 10%, bei Arbeiten 25% der ausgeschriebenen Menge einer Lieferungs-, bzw. Arbeitsgattung nach oben und nach unten nicht überschreiten.

Für die Ausführung von Lieferungen und Arbeiten haben in erster Reihe die einschlägigen behördlichen Vorschriften und, soweit solche nicht bestehen, die von maßgebenden Fachvereinigungen in Österreich aufgestellten Ausführungsvorschriften als bindend zu gelten; diese Bestimmung verdient insofern eine besondere Beachtung, als dadurch z. B. auch die vom Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine, vom Elektrotechnischen Vereine usw. ausgearbeiteten Normen und Vorschriften für alle jene Fälle Geltung erhalten, in denen spezielle behördliche Vorschriften nicht bestehen, so daß der mitunter immer noch vorkommenden Anwendung ausländischer Normen die Basis entzogen wird. Bedingungen, von denen vorausgesetzt werden kann, daß sie die Beteiligung inländischer Unternehmungen am Wettbewerbe erschweren, sowie ungewöhnliche, im Handel und Verkehr nicht übliche Anforderungen wäre es daher auch zu vermeiden; im Sinne dieser Bestimmung oder anderen fremden Maßen oder z. B. Walzeisen nach im Inlande nicht gebräuchlichen Profilen u. dgl. zu verlangen.

Die Preiserstellung soll im allgemeinen dem Anbotsteller überlassen bleiben und bei Lieferungen für einen längeren Bedarf, bei denen beträchtliche Preisschwankungen vorkommen können, die Möglichkeit einer Zerlegung in fixe und variable Faktoren vorgesehen sein. Die Höhe des Vadiums ist mit höchstens 5% des Anbotwertes begrenzt, wobei jedoch der Erlag eines Vadiums nur in jenen Fällen zu fordern ist, in denen eine Sicherstellung des Angebotes überhaupt nötig erscheint. Auch bezüglich der als Vadium zuzulassenden Werte enthält die Verordnung Bestimmungen, die gegenüber der bisher geübten Praxis mehrfache Erleichterungen in sich schließen.

Von den im vierten Abschnitte enthaltenen Bestimmungen über die Anbotstellung ist bemerkenswert, daß die den Anbotstellern einzuräumende Frist bei einfacheren Angeboten mindestens 14 Tage, bei umfangreicheren mindestens vier Wochen betragen soll. Mündliche, telegraphische oder telefonische Angebote dürfen überhaupt nicht berücksichtigt werden.

Der fünfte Abschnitt der Verordnung befaßt sich mit der Behandlung der eingelangten Angebote und bestimmt u. a., daß die Anbotsteller oder deren Bevollmächtigte auch berechtigt sind, der Eröffnungsverhandlung beizuwohnen.

Von besonderer Bedeutung sind die Bestimmungen des sechsten Abschnittes, die sich auf die Zuschlagserteilung beziehen, weil hierin die für die Praxis wichtigsten Momente des öffentlichen Lieferungswesens getroffen werden. In formeller Beziehung wird auch hier die Zuschlagserteilung entsprechend befristet, und zwar bei kleineren, einfachen Vergabungen mit 14 Tagen, bei größeren, komplizierten Vergabungen, insbesondere bei Bauarbeiten mit acht Wochen.

Der leitende Grundsatz, der nach den Bestimmungen der Verordnung bei der Zuschlagserteilung zur Geltung zu kommen hat, ist vor allem die Förderung der inländischen Produktion und § 32 bestimmt in dieser Richtung ausdrücklich, daß Lieferungen und Arbeiten nur an Anbotsteller vergeben werden dürfen, die in den im Reichsrath vertretenen Königreichen und Ländern ansässig sind; Ausnahmen sind nur unter ganz bestimmten, engbegrenzten Voraussetzungen zulässig, und wenn der Wert einer Lieferung oder Arbeit den Betrag von K 5000 übersteigt, so ist die Vergabung an einen im Auslande ansässigen Bewerber überdies in allen Fällen an die Bewilligung der zuständigen Zentralstelle gebunden. Die Ersteher von Lieferungen oder Arbeiten werden ausdrücklich verpflichtet, sich seitens der vergebenden Stelle, allenfalls auch seitens des Handelsministeriums einer Kontrolle zu unterwerfen, die die Einhaltung aller auf die inländische Provenienz bezüglichen Bestimmungen zu sichern bestimmt ist.

Im § 34 schreibt die Verordnung vor, welche Angebote von der Berücksichtigung bei der Zuschlagserteilung im Vorhinein auszuschließen sind; besonders hervorzuheben ist hier der Ausschuß aller Angebote, die — ohne selbst Preise zu stellen — nur die anderen Angebote unterbieten, ferner der Angebote von Bewerbern, die sich bei öffentlichen Lieferungen oder Arbeiten auch nur eines Versuches der Bestechung öffentlicher Bediensteter schuldig gemacht haben, sowie von Bewerbern, die innerhalb der letzten drei Jahre bei öffentlichen Lieferungen oder Arbeiten die Bestimmungen über die inländische Herkunft der Materialien

oder die vertragmäßigen Bestimmungen zum Schutze der Arbeiter in gröblicher Weise verletzt haben.

Bezüglich des Zuschlages selbst stellt die Verordnung unter Wahrung einer gewissen Berücksichtigung des Kleinwerbes den Grundsatz auf, daß der Zuschlag jenem Bewerber zu erteilen sei, der bei Einhaltung aller sonstigen Bedingungen das billigste Angebot stellt. Im Rahmen dieser grundsätzlichen Bestimmung sind selbstverständlich auch Ausnahmen vorgesehen, von denen in technischer Beziehung besonders jene des § 38 hervorgehoben werden muß, welche besagt, daß in jenen Fällen, in denen den Bewerbern der Vorschlag in Betreff der im einzelnen zu wählenden Konstruktionen und Einrichtungen oder die Beibringung von Mustern oder Proben oder die Bemessung der Erfüllungsfrist überlassen worden ist, der Zuschlag demjenigen Angebote zu erteilen sei, das für den betreffenden Fall als das geeignetste und zugleich verhältnismäßig billigste erscheint. Durch diese Bestimmung wird einem großen Teile jener Bedenken, die sich gegen die Zuschlagserteilung an das billigste Angebot wenden, entsprechend Rechnung getragen. Wichtig ist auch die Bestimmung, daß bei geteilter Vergabung die Herstellung solcher Lieferungsgegenstände und die Ausführung solcher Arbeiten, die nach technischen Gesichtspunkten zusammen gehören, nicht an verschiedene Anbotsteller vergeben werden soll.

Entsprechend dem in der ganzen Verordnung zum Ausdruck kommenden Grundsatz weitester Öffentlichkeit ist auch jede auf Grund einer öffentlichen Ausschreibung erfolgte Zuschlagserteilung unter Angabe des Namens der Ersteher im „Österr. Zentralanzeiger für das öffentliche Lieferungswesen“ und, wenn es sich um Bauarbeiten handelt, auch in der „Österr. Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst“ zu verlautbaren.

Daß in der Verordnung Verhandlungen mit einzelnen Anbotstellern, die die Erlangung von Preisnachlässen bezwecken oder sonst dem Grundsatz der gleichen Behandlung aller Anbotsteller zuwiderlaufen, im Zuge des Verfahrens zur Vergabung der ausgeschriebenen Lieferung oder Arbeit untersagt werden, ist wohl eine selbstverständliche Forderung.

Der siebente Abschnitt der Verordnung befaßt sich mit den Verträgen und deren Durchführung und kommt auch hierin den Wünschen der Industriellen und Gewerbetreibenden vielfach entgegen; insbesondere die Bestimmungen über Abschlagzahlungen und Verdienstrücklässe sowie die auf die Auszahlung der Verdienstrücklässe bezüglichen Vorschriften, die im allgemeinen eine tunlichst rasche Liquidierung bezwecken, sind in dieser Hinsicht als ein Fortschritt zu bezeichnen. Ebenso enthalten die Bestimmungen über den Erlag von Kautionen mehrfache Erleichterungen, indem einerseits die Höhe einer Kautions mit 5% des vertragmäßigen Preises begrenzt, andererseits die Zulässigkeit ausgesprochen wird, auf die Bestellung einer Kautions zu verzichten, wenn der vertragmäßige Preis K 2000, bei Vergabungen an Gewerbs- oder Erwerbs- und Wirtschaftsgenossenschaften K 5000 nicht übersteigt.

In den Schlußbestimmungen des achten Abschnittes werden die für das Königreich Galizien derzeit bestehenden Sonderbestimmungen auch weiterhin als aufrechtbleibend erklärt. Der Wirksamkeitsbeginn der Verordnung ist, wie schon einleitend erwähnt wurde, auf den 1. Jänner 1910 festgesetzt, wobei die einzelnen Bestimmungen aber auch auf die in diesem Zeitpunkte bereits im Zuge befindlichen Vergabungen Anwendung zu finden haben, sofern dies mit dem Inhalte der bereits bekanntgemachten Ausschreibungen noch vereinbar ist.

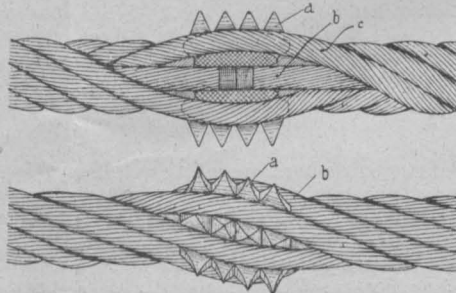
Wie aus diesem kurzen Überblick über die wesentlichsten Bestimmungen der Verordnung ersichtlich ist, stellt sie sich als eine umfassende Regelung der hier in Betracht kommenden Fragen dar, und wenn auch diese Regelung nicht in allen Punkten den Wünschen und Hoffnungen der an öffentlichen Lieferungen und Arbeiten interessierten Kreise entspricht, so erscheint sie doch berufen, vielen der bisher beklagten Übelstände abzuheben und das staatliche Lieferungswesen auf eine einheitliche, die möglichst gleichmäßige und gerechte Behandlung der Anbotsteller gewährleistende Grundlage zu stellen. Kz.

## Patentbericht.

Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1.

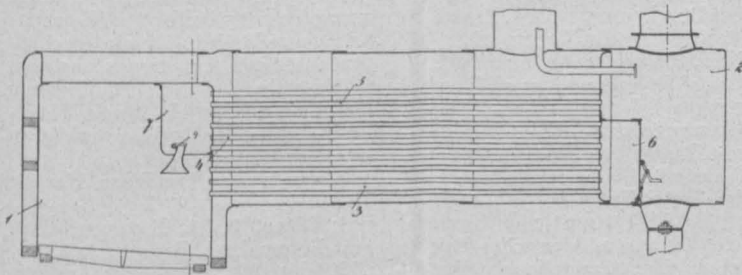
(Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patent)

5.—36856 Kohlen-schramseil. Felten & Guillaume-Lahmeyerwerke Akt.-Ges., Mülheim a. Rh. Die mit Spitzen oder Zähnen versehenen Einsatzkörper sind auf die Seele des Seiles geschoben und auf dieser befestigt, während die Spitzen oder Zähne aus dem Seile hervorragen.

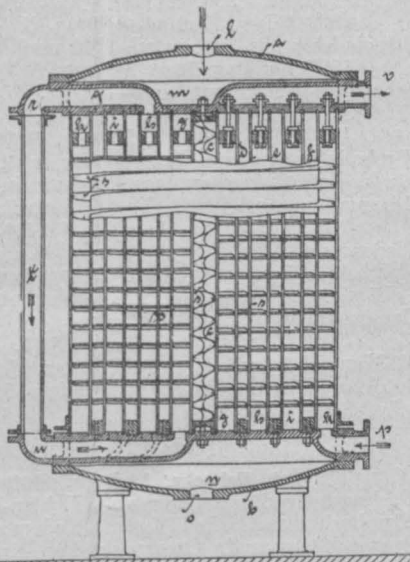




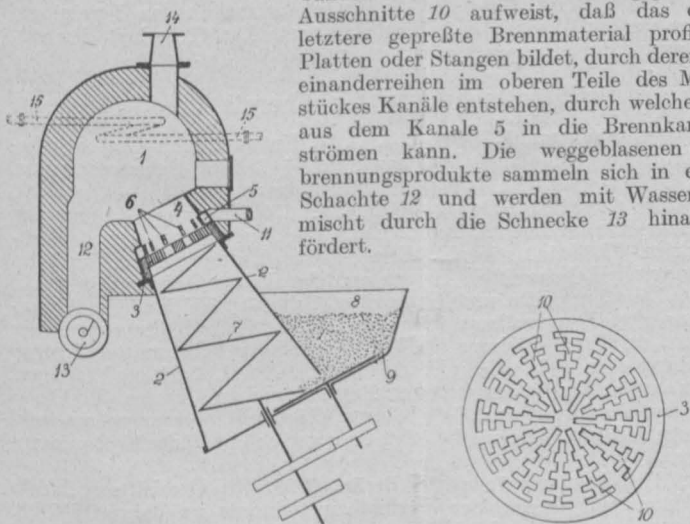
**13.—36861 Einrichtung zur vollkommenen Verbrennung und Ausnutzung der Rauchgase bei Röhrenkesseln.** Josef Horáček, Laun. Von den drei übereinander angeordneten Gruppen von Heizröhren ist die mittlere Gruppe 4 durch eine in der Rauchkammer 2 angeordnete, abgeschlossene Kammer 6 mit der unteren Gruppe 3 und durch eine im Feuerraum 1 angeordnete Kammer 7 mit der oberen Gruppe 5 verbunden, so daß bei der Führung der Rauchgase durch die Gruppen 3, 4, 5 eine vollständige Verbrennung in der Kammer 7 erzielt wird, ohne daß die Heizkammer sowie die Rauchkammer ihrer ganzen Länge nach abgeteilt sind.



**13.—36904 Vorwärmer.** Paul Buchner, Aussig a. E. Er besteht aus ineinander angeordneten Zylindern, die einer um den anderen von überhitztem Heißdampf und vom Wasser im Gegenstrom durchzogen werden, wobei der Dampf sich auf jeden der von ihm zu durchströmenden Zylinder mit der gleichen Anfangstemperatur verteilt, während die für den Wasserdurchzug bestimmten Zylinder in bekannter Weise hintereinander von außen nach innen durchflossen werden. Bei schraubenförmiger Führung des Dampfes und des Wassers nimmt die Steigung der Schraubenwindungen nach der Mitte hin zu.

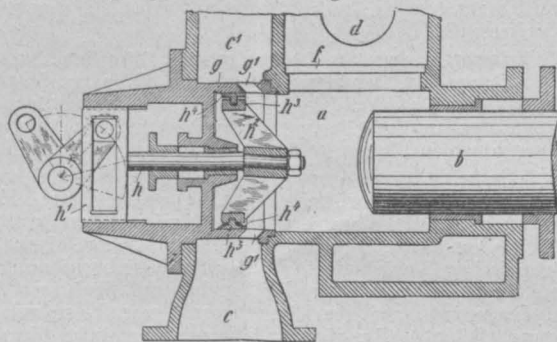


**24.—36909 Feuerung.** Bedřich Došek, Tausen b. Brandeis a. E. Als Brennstoff wird Kohlenpulver oder dgl. verwendet; in die Brennstoffkammer 1 mündet ein schief gestellter, eine Schraube 7 einschließender Konus 2, in dessen oberen Teil ein Rost 3 und über diesem ein nach oben sich verjüngendes Mundstück 4 angeordnet sind, wobei das Mundstück durch Löcher 6 mit einem Luftzuführungs Kanal 5 verbunden ist und der Rost derartig gestaltete Ausschnitte 10 aufweist, daß das durch letztere gepreßte Brennmaterial profilierte Platten oder Stangen bildet, durch deren Aneinanderreihen im oberen Teile des Mundstückes Kanäle entstehen, durch welche Luft aus dem Kanale 5 in die Brennkammer strömen kann. Die weggeblasenen Verbrennungsprodukte sammeln sich in einem Schachte 12 und werden mit Wasser gemischt durch die Schnecke 13 hinaus befördert.

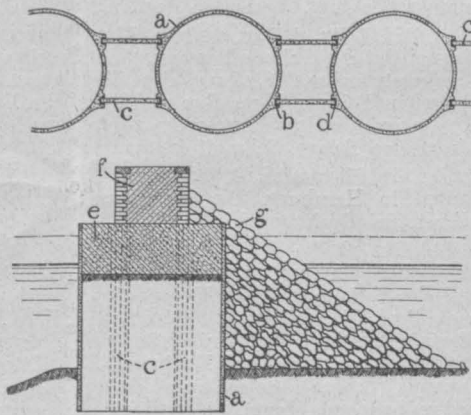


**59.—36765 Pumpenventil.** Philip Francis Oddle, London. Ein mechanisch gesteuerter, offener Schieber, bezw. Kopf  $h^2$ ,  $h^3$  ist am Umfang mit Ringen  $h^4$  versehen, die derart am Kopf mit Spiel angeordnet sind, daß sie während des Saughubes von dem durch das Ventil strömenden Wasser von den Zylinderwandungen fortgedrückt werden und einen Eintrittspalt bilden, beim Hubwechsel aber durch den Wasserdruck dichtend gegen die Zylinderwandungen gepreßt werden. Durch die mechanisch bewirkte Hin- und Herbewegung des Ventils nach Art eines

Kolbenschiebers kann die Öffnung für den Wasserdurchtritt entsprechend der Wasserverdrängung des Kolbens vergrößert oder verkleinert werden.



**84.—36717 Damm aus Eisenbeton-Hohlzylindern und Spundplatten.** Ludwig Adrian Sanders, Amsterdam. Die in einer Reihe angeordneten Hohlzylinder  $a$  besitzen an einander gegenüberliegenden Stellen zwei oder mehrere Falze  $b$ , in die Spundplatten  $c$  eingesetzt und durch Ausgießen der Fugen abgedichtet sind, um eine widerstandsfähige Verbindung zwischen den Zylindern herzustellen und zwischen ihnen und den Platten einen Raum zu bilden, der durch Anfüllung mit geeignetem Materiale das Eigengewicht des Damms zu vergrößern und hiedurch eine seitliche Verschiebung zu verhindern ermöglicht.



## Zeitschriftenschau.

**H** = Heft, **N** = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.

Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekszahl.

## Zeitschriften für mehrere technische Gebiete. (Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen usw.)

2581 **Ann. f. Gew. u. Bauwesen, Berlin, H 11.** Tanneberger: Über Dichtungen, Packungen und Wärmeschutzanrichtungen im Maschinenwesen (Schluß). Schwabe: Die Bahn durch den Caprivizipfel. Schmiedes: Die Verkehrsaussichten auf dem Panamakanal. Bühler: Darstellung und Kritik der Untersuchungen über Schwingungen eines Trägers mit bewegter Last (Schluß). Scherls: Einschienenwagen.

8302 **Beton & Eisen, Berlin, H 15.** Nast: Schiff aus Eisenbeton. Laufer: Die Kuppel über der Dampfkochküche des Krankenhauses zu Frankfurt a. M. Prime Kieffer: Wasserkraftanlage für ein Elektrizitätswerk am Susquehanna-Fluß in Nordamerika. Wuczkowski: Formsteinbalkendecke „System Seidel“. Mihaileich: Die Parkassenbrücke in Temesvár. Frandsen: Ein Beitrag zur Theorie der Vierendeelträger (Forts.). Emperger: Die Sicherheit der Eisenträger. Moisseiff: Bewehrung von Betonquadern mit Nägeln. Burchartz: Die neuen Normen für einheitliche Lieferung und Prüfung von Portlandzement. Möller: Zur Verwendung von Beton und Eisenbeton am Meere.

1006 **Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 95.** Thyriot: Schillerschule mit Rektor-Wohnhaus in Fechenheim a. M. Die Stellung der Techniker in den bayerischen Stadt-Verwaltungen.

1 **Dinglers polyt. Journal, Berlin, H 48.** Stephan: Die Spiralseile. Gewecke: Über die Einwirkungen von Strukturänderungen auf die physikalischen, insbesondere elektrischen Eigenschaften der Kupferdrähte. Motorlastzüge und Lastenförderung mit Motorfahrzeugen (Forts.).

1851 **Öst. Wochenschrift f. d. öff. Baud., Wien, H 48.** Stöckl: Über Mörtel- und Betonmischungen. Über die Abdeckung gewölbter Eisenbahnobjekte.

4370 **Schweiz. Bauzeitung, Zürich, N 22.** Keller: Berechnung von Radscheiben. Städtische Markthallen in Breslau. Brandau: Das Problem des Baues langer, tiefliegender Alpentunnels und die Erfahrungen beim Baue des Simplontunnels (Schluß). Vom Bau des Sitterviadukts der Bodensee-Toggenburgbahn.

7440 **Süddeutsche Bauzeitung, München, N 48.** Grässel: Das Sanatorium am Hausstein bei Deggendorf in Niederbayern. Das Deutsche Miethaus. Thum b: Beitrag zur Berechnung von Kassettendecken.

1955 Zeitschr. d. Dampfesselunters.- u. Vers.-Ges., Wien, N 11. Materialprüfung von Kesselblechen im Eisenwerke Karlsruhle. Elektrische Kraftübertragung in Zuckerfabriken (Schluß). Neuer vertikaler Wasserröhrenkessel.

8049 Zeitschr. d. bay. Revisions-Vereines, München, N 22. Überwachung des Baues von Landdampfesseln im Falle der Verwendung von Blechen höherer Festigkeit. Auffallende Nietlochriss in den Dampfesseln zweier Seedampfer. Dampfverbrauchs- und Leistungsversuche an Dampfmaschinen im Jahre 1908. Explosion eines Baumwollkochers.

397 Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing., Berlin, N 48. Kurrein: Neuere englische Materialprüfmaschinen. Oesterlen: Turbinenversuchsanstalten und Wasserkraftwerke mit Wasserkraftspeicher (Schluß). Brückmann: Studien über Heißdampflokomotiven (Schluß). Gisi: Graphisches Verfahren der Betriebskostenberechnung. Constam und Schläpfer: Über den Einfluß der flüchtigen Bestandteile fester Brennstoffe auf den Wirkungsgrad von Kesselanlagen mit Innenfeuerung (Schluß). Buchner: Neuere chemische Erkenntnisse (Schluß).

10.630 Zeitschr. f. d. ges. Turbinenwesen, München, N 33. Râteau: Verfahren zur Berechnung von Dampfturbinen. Riebensahm: Über die Ausbildung der Laufräder schnelllaufender Niederdruck-Zentrifugalpumpen (Schluß). Verhalten der Turbine bei verschiedener Belastung.

626 Zeitg. d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin, N 93. Hausmann: Ist der „blinde Passagier“ ein Betrüger im Sinne des deutschen Straßengesetzes? Stellung des Signalarms. Umkartierungstarif auf deutschen Bahnen. Vom Bau der Eisenbahn Bergen—Christiania. N 94. Gröger: Vereinfachungen im Abfertigungsdienste. Die Heißdampflokomotive Bauart Schmidt in Spanien.

3642 Zentralbl. d. Bauverw., Berlin, N 95. Neuere Staatshochbauten in Hamburg. Die Usambara-Eisenbahn und die Togo-Eisenbahnen im Rechnungsjahre 1908. N 96. Neuere Staatshochbauten in Hamburg (Forts.).

2027 Engineering, London, N 2291, 26/ XI. Bremberg: Zeichnerische Erläuterung der Theorie der Berechnung von Geschützrohren nach Prof. Kaiser (Forts.). Skinner: Die Blackwells Island-Brücke (Forts.). Smith: Die Universität zu Leeds. Generalversammlung der Institution of Mechanical Engineers. Die Motorwagenausstellung in der Olympia (Schluß). Anlage zum Herstellen von Sägespäne-Brennziegeln. Luftseilbahn zu Monte Video. Über Beleuchtungstechnik. Über Luftschiffahrt. Die Quecksilberluftpumpe von Dr. v. Reden. Humphrey: Eine Pumpe mit Antrieb durch eine innere Verbrennungsmaschine und andere Anwendungen eines neuen Prinzips. Rhead: Die Zerstörung von Kupfer und Messing.

2041 Engineering News, New York, N 20. Elektrische Lokomotive der Pennsylvania R. R. Berg: Die Entwicklung der Kreiselumpen. Das Wasserdichtmachen eines Schachtes in Chicago. Mann: Die Einphasenstrombahn Seebach—Wettingen. Taylor: Die Reinigung von Kanalwasser mittels Tropffiltern. Der Straßenbahn-Oberbau. Der Blitzschutz von Eisenbahnsignalen und elektrischen Eisenbahnen. Die Reinigung des Merrimack River. Die Setzung einer alten Pfahlgründung. Hayford: Bericht über die internationale geodätische Konferenz.

1316 Scientif. Americ., New York, N 20. Bernthsen: Die Nutzbarmachung des atmosphärischen Stickstoffs. Die Torpedoprüfanlage von Schneider. Das Farbensystem von Maratta. Redfield: Die Herstellung von Automobilrädern. Der neueste Eindecker von Santos Dumont. Die Pariser Ausstellung für Luftschiffahrt.

669 The Engineer, London, N 2813, 26/ XI. Die Fortschritte im Ingenieurwesen in Süd- und Zentralamerika. Die Motorwagen-Ausstellung in der Olympia (Forts.). Versammlung der Institution of Mechanical Engineers. Der Bau von Bewässerungsanlagen in den Vereinigten Staaten. Die King-Dockanlagen in Swansea (Forts.). Schleifmaschinen (Beilage). Versammlung der Schiffbautechnischen Gesellschaft in Berlin. Oram: Die Antriebsmaschinen für Kriegsschiffe (Schluß). Humphrey: Eine Verbrennungsmaschinen-Pumpe und andere Anwendungen eines neuen Prinzips.

1114 Le Génie Civil, Paris, N 3. Die Vorkehrungen gegen Straßenschutz bei Automobilomnibussen. Bousquet: Verbrennungsofen für Kranken- und Schlachthäuser. Der Dampfer „Tortugero“ mit Kühlräumen zum Transport von Bananen.

1544 De Ingenieur, Gravenhage, N 49. Neue Installations- und Sicherungsbedingungen für elektrische Starkstromanlagen nebst Normvorschriften, aufgestellt von der Abteilung für Elektrotechnik des Koninklijk Instituut van Ingenieurs. Hoogeveen: Die automatische Transporeinrichtung des neuen Telegraphenamtes in Groningen.

2899 Épitö Ipar, Budapest, N 48. Magyar: Die Eröffnung der neuen Gebäude der Technischen Hochschule. Ozorai: Die Hörer der deutschen Technischen Hochschulen. Salkovits: Der internationale Kongreß für Materialprüfung in Kopenhagen. Die Techniker in städtischen Kommissionen.

### Zeitschriften für Architektur.

8762 Berliner Architekturwelt, Berlin, N 9. Fischer: Architektur und Architekten. Scheurembrandt: Villa im Grunewald. Muthesius: Einküchenhaus. Muthesius: Villen. Rentsch

und Brurein: Entwurf für den Neubau der Technischen Hochschule in Buenos Aires. Rentsch: Entwurf für das Ministerial- und Landtagsgebäude in Oldenburg. Die Röntgenbrücke in Charlottenburg. Die Charlottenburger Brücke. Meyer und Reich: Sommerhalle in einem Brauereigarten. Fritsche und Prodöhl: Entwurf für eine Wohnhausgruppe. Vogdt: Wohnhaus. Kretschmar: Villa. Lassen: Wohnhaus in Charlottenburg.

1877 Der Architekt, Wien, N 10. Hölzel: Über bildliche Kunstwerke im architektonischen Raum. Motiv aus Klausen bei Brixen. Theiß und Jaksch: Vier Füllungen aus dem Posthof in Wiener-Neustadt. Hoffmann: Drei Reiseskizzen. Kühn: Wohnhaus. Peche: Motiv aus Burghausen. Ried: Projekt für eine protestantische Kirche. Kozma: Projekt für ein Krematorium. Aichinger: Projekt für ein Siechenhaus. Eisler: Entwurf für ein Wohnhaus. Zwei Aufnahmen aus dem Castel Valer und Castel Brughier im Nonstale. Pendl: Die Freierung mit der Schottenkirche in Wien. Staudinger: Projekt für ein Wohnhaus in Salzburg. H 11. Rößler: Marginalien zu den Architekturbildern von Rudolf Alt. Theiß und Jaksch: Das Posthofgebäude in Wiener-Neustadt. Zaborcksky: Studie zu einem kleinen Landhaus. Kapelle im Castel Valer, Nonstal.

8015 Kunst und Kunsthandwerk, Wien, N 11. Braun: Über eine Gruppe süddeutscher Fayencen mit Blaumalerei. Rüge: Amerikanische Kunstaustellungen der Saison 1908 bis 1909. Hevesi: Aus dem Wiener Kunstleben.

4809 Wiener Bauind.-Zeitung, N 10. Schida: Entwurf für ein Gemeindehaus in Tschautsch (Böhmen). Maste aus Beton.

1907 Building News, London, N 2864. Tafeln: Gebäude der Versicherungs-Gesellschaft zu Aberdeen. Neue Hamilton-Akademie. Landhäuser.

1186 The Architect, London, N 2136. Tafeln: Entwurf für eine Kirche in Ostengland. Entwurf für das Glamorgan Grafschafts-Haus. Gebäude einer Versicherungsgesellschaft in London. Gebäude einer Versicherungsgesellschaft in Leeds. Entwürfe für eine Sportplatzanlage.

774 The Builder, London, N 2486. Tafeln: Einzelheiten von der Westminster-Abtei.

4349 La Construction moderne, Paris, N 8. Le Coeur: Die neuen Gebäude des Post- und Telegraphenministeriums. Die Stadt Sainte-Geniève-du-Mont.

5828 L'Architecture, Paris, N 47. Louis Marie Joseph Parent †. 37. Kongreß französischer Architekten (Schluß). Guillard: Das Grandhotel zu Toulouse. Kongreß der französischen archäologischen Gesellschaft.

### Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

178 Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien, N 48. Schmid: Zeichnerische Darstellung von Kohlen-Klassierungsergebnissen. Blaue Eisenhochofenschlacken (Forts.). Schmeltz: Der erste Elektrostahlofen System Stassano in Österreich. Das Krakauer Kohlenbassin (Schluß).

4000 Stahl und Eisen, Düsseldorf, N 48. Leyde: Eriktierung von Metallspänen und deren Wert für die Eisen- und Bronzeindustrie. Messerschmitt: Bau der Kupolöfen, Schmelzvorgang und Beigichtung (Schluß). Aus der Praxis in- und ausländischer Eisen- und Stahlgießereien.

1240 The Eng. and Mining Journal, New York, N 20. Die Einstürze bei den nördlichen Eisenbergwerken. Hutton: Die Sortierung der Erze von Hand. Guess: Die Erzbehandlung in den Vereinigten Staaten und in Mexiko (Forts.). Marsaut: Die Sicherheit der verschiedenen Grubenlampen.

### Zeitschriften für Chemie.

5544 Baukeramik, Leitmeritz, N 47. Entwurf eines Gesetzes, betreffend Abänderung und Ergänzung des § 74 der Gewerbeordnung. N 48. Schliephak: Das kleine Ziegelformat.

2580 Chemiker-Zeitung, Köthen, N 139. Röer: Bestimmung der Titansäure im Ilmenit. Bornemann: Zur Analyse von Asphaltprodukten. II. Internationaler Kongreß zur Unterdrückung der Verfälschung der Lebensmittel, Drogen und chemischen Rohstoffe in Paris. N 140. Lewin: Gifte und Gegengifte (Schluß). Gleichmäßige Untersuchung von Baumwollsaatprodukten in Amerika. II. Internationaler Kongreß zur Unterdrückung der Verfälschung der Lebensmittel, Drogen und chemischen Rohstoffe in Paris (Forts.). N 141. Schoeller und Schrauth: Zur gravimetrischen Bestimmung des Chroms. Jolles: Über den Nachweis von Gallensäuren, Lävulose, Glucuronsäure und Pentosen im Harn. Grimaldi und Prussia: Das Öl des Koloquinten-samens.

8270 Chemische Industrie, Berlin, N 23. Die Geschäftsergebnisse der Aktiengesellschaften der chemischen Industrie im Jahre 1907/08. Der deutsch-portugiesische Handelsvertrag. Die Organisation des japanischen Außenhandels. Vieg: Über den Stand der Zellulosechemie. Hölbing: Bericht über die Fortschritte auf den Hauptgebieten der anorganisch-chemischen Großindustrie.

7774 Öst. Chemiker-Zeitung, Wien, N 23. Erban: Fortschritte in der Entwicklung des Kontraktrechtes. Murmann: Über die Fällung von Kalziumoxalat. 22. Hauptversammlung des Vereins deutscher Chemiker in Frankfurt a. M.

2573 Tonindustrie-Zeitung, Berlin, N 139. Fliesen für den Fußboden von Kirchen. N 140. Telegraphenstangensockel. Neuere Spreng-



stoffe. N 141. Prüfung der Segerkegel. Das Schleifen von Walzen in Ziegeleien. N 142. Kristallglasuren auf Weichporzellan.

8269 **Zeitschr. f. angew. Chem., Berlin, H 48.** Friedlaender: Über antiken Purpur. Ephraim: Die Reform der formalen Bestimmungen des Patentgesetzes. Lüppo-Cramer: Über die latenten Eindrücke der strahlenden Energien auf die photographische Platte. Der Verein deutscher Chemiker und der gewerbliche Rechtsschutz.

### Zeitschriften für Elektrotechnik.

9201 **Elektr. Kraftbetriebe u. Bahnen, München, N 33.** Eichel: Die Einschienenbahn. Deetjen: Der Benzin-elektrische Propellerantrieb von Wasserfahrzeugen. Perls: Ein neues System elektrischer Schmelzsicherungen. Elektrische Bahnen in Österreich. Über die Verwendbarkeit der Tantallampe in elektrisch angetriebenen Fahrzeugen.

4628 **Elektrotechn. u. Maschinenbau, Wien, H 48.** Riefstahl: Neuere elektrisch betriebene Hebezeuge. Zündel: Elektrische Zugsbeleuchtung.

3483 **Elektrotechn. Zeitschr., Berlin, H 48.** Witte: Vom Wesen der Elektrizität. Freund: Der elektrische Betrieb auf der Stadtbahn Blankenese—Ohlsdorf (Forts.). Roessler: Das Elektrotechnische Institut der Technischen Hochschule in Danzig. Wirtschaftspolitik und Ingenieurakultäten in England.

10.684 **Schweiz. Elektrotechn. Zeitschrift, Zürich, H 48.** Neuburger: Über die Erzeugung und Verwendung des Ozons (Forts.). Elektrische Heißluftöfen, System Brockdorff (Schluß). Elektrisches Schweißen. Rizzo: Vergleichende Kosten der Energieerzeugung für elektrischen Bahnbetrieb bei Anwendung von Dampfmaschinen, Dampfturbinen, Sauggasanlagen, Dieselmotoren usw. (Schluß).

8267 **Electrical Review, London, N 1670.** Die Returbo-Zentrifugalpumpe von Rees. Raymond-Barker: Die Ermittlung der Fehler in elektrischen Leitungen (Schluß). Burleigh: Neues Feldmagnetensystem. Elektrische Lokomotive der Pennsylvania R. R.

8263 **Electrical World, New York, N 20.** Versammlung der American Electrochemical Society in New York. Eine Zentrale mit Ölmotorenbetrieb. Miller: Elektrische Kräne. Aswell: Die Elektrotechnik an der Universität zu Birmingham.

4492 **The Electrician, London, N 1645.** Humphrey: Verbrennungsmaschinenpumpe. Hancock und Dykes: Die Ausichten der elektrischen Beleuchtung. Walter: Das Bellini-Tosi-System der drahtlosen Telegraphie. Allcut: Die Universität zu Birmingham. Die Turbogeneratoren von Lahmeyer. Die Verwendung von Dreiphasenstrommotoren mit verschiedener Geschwindigkeit zum Antrieb von Textildruckmaschinen. Der elektrische Antrieb von Schiffen. Gaster: Moderne künstliche Beleuchtung (Forts.).

7359 **La Lumière Electrique, Paris, N 47.** André: Neue Dampfturbinentypen. Comet: Elektrisch betriebene Werkzeugmaschinen (Forts.). Egner und Holmström: Versuche mit einem Mikrophon für große Entfernungen. N 48. André: Neue Dampfturbinentypen (Forts.). Egner und Holmström: Versuche mit einem Mikrophon für große Entfernungen (Schluß). Brenot: Kontaktdetektoren ohne Hilfsenergiequelle.

### Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

3491 **Gesundh.-Ing., Berlin, N 47.** Mannes: Die Berechnung von Rohrnetzen städtischer Wasserleitungen. Berli: Schnellumlaufheizung System Barker. N 48. Dietz: Wirtschaftlichkeit und Kontrolle von Feuerungsbetrieben. Mannes: Die Berechnung von Rohrnetzen städtischer Wasserleitungen (Schluß). Bergl: Signalrohre als Anlaß zur Kesselsteinbildung.

262 **Hygien. Rundschau, Berlin, H 22.** Deneke: Kostspielige und wohlfeile Krankenhäuser.

1405 **Journ. f. Gasbel., München, N 47.** Schäfer: Gasautomaten in England und in Deutschland. Niedersächsischer Verein von Gas- und Wasserfachmännern. Hoffmann: Die städtischen Wasserwerke in Neisse. Kaiser: Die Druckregelung in den Gasanstalten. Apparat zum selbsttätigen Zünden und Löschen von Gaslampen nach einzustellenden Zeiten. N 48. Goebel: Die Erweiterungsbauten auf dem städtischen Gaswerke in Dresden. Ehlert: Die Vorarbeiten für ein Gruppenwasserwerk. Mattar: Entspricht die Anlage von Teerdestillationen in Gasanstaltsbetrieben den städtischen Allgemeininteressen? Gaswasser-Verarbeitungsanlagen für kleine Gasanstalten mit Heizung durch Rauchgase.

8123 **Techn. Gemeindeblatt, Berlin, N 16.** Ruppel: Aufstellung der Voranschläge für die Unterhaltung städtischer Hochbauten. Multa: Tarifpolitik für Elektrizitätswerke unter Berücksichtigung der Gaswerke. Draak: Über Kanalanlüsse (Schluß). Die neueren Anwendungen des Ozons.

3641 **Engineer. Record, New York, N 20.** Die Talsperre bei Denver, Colorado. Das Quincy Market-Kühlhaus in Boston. Vom Bau der Abwasserreinigungsanlagen zu Baltimore. Das Wasserkraft-Elektrizitätswerk in Walden, New York. Einige Eisenbahnbrücken in Chicago. Die Heizung und Lüftung des Museums für die schönen Künste in Boston. Betonformen für Bahnbauten. Die Bernhart-Sandfilteranlage in Reading, Pa.

### Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, die dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein zur Besprechung eingesendet werden.

6801 **Leitfaden zum Berechnen und Entwerfen von Lüftungs- und Heizungsanlagen.** Ein Hand- und Lehrbuch für Ingenieure und Architekten. Von Dr. Ing. H. Rietschel, Geheimer Regierungsrat, Professor an der kgl. Technischen Hochschule zu Berlin. Vierte, vollständig neubearbeitete Auflage, in zwei Teilen. 550, bzw. 195 Seiten und 33 Tafeln (23 × 15 cm). Berlin, Julius Springer (Preis K 28'80).

Der Altmeister der Heizungs- und Lüftungstechnik hat in der neuen Auflage seines hochgeschätzten Buches wieder Rundschau gehalten über das in den letzten Jahren mächtig ausgestaltete Gebiet der Beheizung und Lüftung geschlossener Räume. Die Fülle des zugewachsenen Stoffes haben Umfang und Inhalt des Werkes reichlich vermehrt. Eingedenk seiner Lebensaufgabe, die wissenschaftlichen Grundlagen dieses Wissensgebietes festzulegen und dem Konstrukteur die sicheren Hilfsmittel für die zutreffende Ausführung seiner Anlagen an die Hand zu geben, hat er auch diesmal mit bewährter Meisterschaft die theoretische Verarbeitung der von allen Seiten zuströmenden Materie geleistet. Es mag dem Meister eine große Genugtuung sein, zu sehen, daß dank seiner schöpferischen Arbeiten und seiner fruchtbaren Lehrtätigkeit eine große Zahl freudiger und tüchtiger Helfer entstanden ist, deren Arbeiten ihm allerdings die Pflicht kritischer Sichtung auferlegt. Auch dieser Pflicht ist er im vollen Maße gerecht geworden, und man darf wohl sagen, daß das neue Buch nur Zuverlässiges enthält. Mehr wie früher wird der Leitfaden dem lernenden Techniker dieses wichtige Fachstudium ermöglichen, dem ausführenden Ingenieur ein unentbehrlicher Ratgeber zu sein. Eine große Anzahl Tabellen zur Bestimmung der Rohrquerschnitte für Dampf- und Wasserheizungen fördert ein rasches und sicheres Arbeiten am Konstruktionsstische.

Meter

12.570 **Die neue Dolomitenstraße Bozen—Cortina—Toblach und ihre Nebenlinien.** Von Th. Christmann o. S. 71 Seiten (26 × 19 cm). Mit 120 Originalaufnahmen und 1 Karte. Wien 1909, Christoph Reißers Söhne (Preis geb. K 6).

Mit Geschmack gewählte und mit hohem Geschick ausgeführte photographische Aufnahmen aus der schönsten oder doch eigenartigsten Gegend Österreichs liegen hier in vorzüglicher Reproduktion vor. Dem, der dort schon reiste, regen sie liebe Erinnerungen an; jeden andern müssen sie mächtig in die hehre Gebirgswelt der Dolomiten locken oder doch ein tiefes Sehnen nach ihr erregen. Alle die Herrlichkeit ist nun in bequemster Weise mit dem von Pferden gezogenen oder durch andere Kräfte bewegten Fahrzeug zu erreichen und zu genießen. Vor Schaffung der Straße, deren Bau bekanntlich unter der Oberleitung des derzeitigen Ministers für öffentliche Arbeiten um einen Betrag von mehr als K 2.000.000 hergestellt und im Frühjahr 1909 vollendet wurde, mußte der Fußgänger gut ausgerüstet sein, um nach tagelanger Wanderung auf Saumwegen und Saumpfaden, von denen er auch leicht abirren konnte, die zwischen Bozen und Cortina 112 km messende Strecke zurückzulegen. Nun windet sich die Straße in 61 Kehren und Tunnels über drei Gebirgsübergänge, den Karerpaß mit 1753 m, das Pordoijoch mit 2242 m und das Falzaregojoch mit 2117 m Seehöhe. Steigungen bis zu 70‰ kommen in großen Längen vor; der geringste Krümmungshalbmesser ist 10 m. Die Ingenieure, welche den Verkehrsweg in die Mitte dieser Gebirgswelt bahnten, trugen aber nicht bloß den Rücksichten des Verkehrs und den militärischen Forderungen in diesem Grenzlande Rechnung, sie hatten auch Herz für die Schönheiten der Natur. Das lehren deutlich die Bilder, von deren manchem man sich nur schwer trennt. Die Begleitworte schildern mit ehrlicher Begeisterung die Pracht der Natur, wissen viel anziehendes über die Geschichte des Landes und die ladinische Sprache seiner Bewohner zu erzählen und gedenken auch jener Fachgenossen, welche die Straße geschaffen. Vergessen ist sonderbarerweise nur ein Name, und zwar der des Künstlers auf photographischem Gebiete, welcher die meisten der Aufnahmen machte, des Dr. Fritz Benesch. Das um so schmalere Geld erlangbare Werk dient aber nicht bloß zum Preise Südost-Tirols, sondern ehrt auch durch seine durchaus gediegene Ausstattung den österreichischen Verlag.

Beraneck

3512 **Anlagen zur Versorgung der Gebäude mit Licht und Luft, Wärme und Wasser.** Von Dr. F. Fischer und mehreren Mitarbeitern. „Handbuch der Architektur“, Dritter Teil, 4. Band. Dritte Auflage. Leipzig 1908, Alfred Kröner (M 24).

Der nunmehr in dritter Auflage erschienene Band dieses beliebten Handbuches enthält von den Konstruktionen des inneren Ausbaues der Gebäude alle Anlagen, welche zur Versorgung mit Licht und Luft, Wärme und Wasser dienen, mit einer dem heutigen Stande der Technik und Hygiene entsprechenden Auswahl und Reichhaltigkeit. Sie bilden einen wichtigen Bestandteil der sogenannten Gesundheitstechnik, welche mit der Gesundheitspflege — der privaten wie der öffentlichen — in innigem Zusammenhange steht. Der umfangreiche Stoff ist in vier Abschnitten behandelt und durch zahlreiche Textabbildungen und Tafeln erläutert. Der Abschnitt A umfaßt die Versorgung der Gebäude mit Sonnenlicht und Sonnenwärme, der Abschnitt B die künstliche Beleuchtung (Allgemeines, Gas-, elektrische und indirekte Beleuchtung). Der umfangreiche Abschnitt C behandelt die Heizung und Lüftung der Räume (zu- und abführende Wärmemengen, Luftverunreinigungen), Bewegung der

Flüssigkeiten in Rohrleitungen und Kanälen, Kanäle für Licht und Rauch, Regelung der Wärme, Zu- und Abfuhr, Heizungs- und Lüftungsanlagen. Der letzte Abschnitt D enthält die Wasserversorgung der Gebäude (Wasserbeschaffung, Zuleitung und Verteilung des Wassers, Einzelbestandteile der Wasserleitungen, Warmwasserleitungen). Die bloße Aneinanderreihung der Überschriften der einzelnen Kapitel läßt schon auf den Umfang des behandelten Stoffes schließen. Für die Gediegenheit des Inhaltes, sowohl was Text als auch was Abbildungen anbelangt, bürgen die ausgezeichneten Fachleute, welche Mitarbeiter waren, für die musterhafte Ausstattung des Bandes der Verlag von Kröner in Leipzig.

Wilhelm Voit

12.652 **Les Combustions Industrielles, le contrôle chimique de la combustion.** Par Henri Rousset et A. Chaplet. (Encyclopédie industrielle. Fondée par M. C. Lechalas, Inspecteur général des Ponts et Chaussées en retraite.) 263 Seiten (16 x 25 cm). Paris 1909, Gauthier-Villars, Imprimeur-Libraire de l'école polytechnique, du bureau des longitudes etc. (Preis geh. F 8).

Von der Tatsache ausgehend, daß die meisten in der Industrie verwendeten Feuerungen keinen so hohen Wirkungsgrad erzielen, wie es mit Rücksicht auf den Schutz des Nationalvermögens und die Rentabilität der Unternehmungen wünschenswert wäre, versuchen die Verfasser in dem vorliegenden Bande eine für Nichtchemiker leicht verständliche Darstellung der Verbrennungsvorgänge und der zur Kontrolle dienlichen und erforderlichen Apparate und Instrumente zu geben. Die sehr lesenswerten Ausführungen gipfeln in der Schlußfolgerung, daß sich bei größeren Anlagen die Anstellung einer sachverständigen Person zur dauernden Überwachung der Feuerungen gewinnbringend erweist. In kleinen Anlagen können die zur Untersuchung der Feuerung dienenden Handgriffe mit einfachen Apparaten dem Heizer gelehrt werden, dessen Eifer durch Prämien angespornt wird. In dieser Form ist die Idee, die Ökonomie der Feuerungen zu heben, neu und vielleicht nicht ganz aussichtslos. Den größten Teil des Bandes beansprucht die Beschreibung der Dampfkesselfeuerungen. Zum Schlusse sind noch einige andere Feuerungen, wie die des Hochofens, des Gasgenerators, des Kalkofens usw., kurz behandelt und eine kurze Anleitung für die Untersuchung und Reinigung der Kesselspeisewässer angefügt. Ein Literaturverzeichnis und ein Sachregister vervollständigen den mit 68 Textabbildungen und deutlichem Druck gefällig ausgestatteten, sehr empfehlenswerten Band.

J. Michalek

11.811 **Brücken aus Holz.** Von Prof. Gottfried Koll, Oberlehrer an der kgl. Baugewerkschule zu Münster i. W. Mit 153 Seiten (18 x 12) und 176 Abbildungen. Hannover 1908, Dr. Max Jänecke (Preis geh. M 2-20, geb. M 2-60).

Das vorliegende Büchlein, welches den 78. Band der Bibliothek der gesamten Technik bildet, bietet in gedrängter Form mit Benutzung der unumgänglich nötigsten Rechnungsbeihilfe das Wissenswerte für den Bau hölzerner Brücken. Hierbei ist die zweckmäßige Anordnung getroffen, daß zuvor die rein konstruktiven Fragen sachgemäße Behandlung finden. Die verschiedenartigen einfachen, verstärkten und bewehrten Holzträger, Hänge- sowie Sprengwerke und Holzfachwersträger, ferner die Brückenfahrbahn, die Querverbindungen und Joche samt vielen Einzelheiten für Straßen-, Eisenbahn-, Hilfs- und Gerüstbrücken werden an deutlichen, meist kotierten Textfiguren erläutert, und wird hierbei auch auf die jeweils den örtlichen Verhältnissen, den Verkehrsbedingungen und sonstigen Anforderungen am besten entsprechende Anordnung hingewiesen. Den ausführlichen zwölf Rechnungsbeispielen über Straßenbrücken und Eisenbahnbrücken, teils definitiven, teils provisorischen Charakters, sind Angaben betreffs Trägereigengewichte und Verkehrslasten, ferner die wichtigsten Formeln der Statik und der Festigkeitslehre vorausgeschickt. Bei der Berechnung der Dübelentfernung eines zusammengesetzten Balkens (Seite 105) ist es kaum ratsam, die Dübelreibung als Schubvermindernd in Rechnung zu ziehen, und würde es sich empfehlen, auf den nötigen Überstand der Balken an den Trägern hinzuweisen. Die für gleichförmig verteilte Belastung gerechnete Spannung einer einfachen Trägerarmierung ergibt bei Berücksichtigung der Kontinuität des Streckbalkens um 25% höhere Werte, als auf Seite 108 näherungsweise angegeben. Diesem Umstände Rechnung zu tragen, erscheint um so mehr angezeigt, als die künstliche Sprengung die Bewehrung schon in ungünstigem Sinne beansprucht, was aber vernachlässigt wird. Ein durchgerechneter Kostenanschlag und eine detaillierte Massenberechnung beschließen dieses handliche Büchlein, das seiner leichtfaßlichen Darstellungsweise halber, die nur die Vertrautheit mit den Grundzügen der Statik voraussetzt, auch für den Unterricht an Baugewerkschulen geeignet ist, und das namentlich dem Anfänger durch zweckmäßig gewählte Rechnungsbeispiele und Skizzen einen sehr brauchbaren Beihelf bietet.

Dr. J. Schreier

4463 **Kalender für Wasser-, Straßenbau- und Kultur-Ingenieure für 1910.** Von A. Rheinhard. Neu bearbeitet von R. Schreck. In zwei Teilen. Wiesbaden 1910, Bergmann (Preis M 4-60).

Die 37. Auflage bringt Änderungen in den Abschnitten „Flußbau“ und „Kanalbau“, die „Binnenschiffahrtseinrichtungen“ sind entsprechend den neuesten Erfahrungen gänzlich umgearbeitet und übersichtlich geordnet. Neu beigelegt ist der Abschnitt „Elektrische Bahnen“. Der zweite Teil enthält technische Mitteilungen, Gesetze, Normen und eine Bezugsquellenliste.

2166 **Kalender für Gesundheitstechnik für 1910.** Herausgegeben von H. Recknagel. München 1910, Oldenbourg (Preis M 4).

Der 14. Jahrgang enthält die Berechnung der Rohrweiten für Warmwasserheizungen nach der Methode der Druckabfälle, die neu erschienene Anweisung zur Herstellung und Untersuchung von Zentralheizungs- und Lüftungsanlagen, ferner Maßtabellen von Radiatoren, Kesseln und Ventilatoren. Der Kalender kann bestens empfohlen werden.

## Vereins-Angelegenheiten.

### PROTOKOLL

Z. 903 v. 1909

### der 5. (Geschäft-)Versammlung der Tagung 1909/1910

Samstag den 4. Dezember 1909

Vorsitzender: Vereinsvorsteher Hofrat Prof. Karl Hochenegg.  
Schriftführer: Der Vereinssekretär.

Anwesend: 160 Vereinsmitglieder.

1. Der Vorsitzende eröffnet nach 6 $\frac{1}{2}$  Uhr abends die Sitzung als Geschäftsversammlung und erklärt deren Beschlußfähigkeit. Das Protokoll der Geschäftsversammlung vom 13. November l. J. wird genehmigt und gefertigt seitens der Versammlung von Bernhard Egger und Rudolf Ritter v. Gunesch.

2. Die Veränderungen im Stande der Mitglieder, der 2917 (davon 17 korrespondierende) beträgt, werden zur Kenntnis genommen (siehe Beilage).

3. Der Vorsitzende: „In der nächsten ordentlichen Hauptversammlung im Februar 1910 erfolgt die Überreichung der Ehrenkassetten an Inspektor Paul Cartellieri, Baurat Franz Haberkorn, Julius Ritter Herz v. Hertenried, und Hofrat Wenzel Hohenegger, die 50 Jahre der Mitgliedschaft vollenden. Ich lade alle Vereinskollegen zur regen Beteiligung an der geplanten Ehrung ein.“

Es ist beabsichtigt, auch in diesem Jahre eine Sylvesterfeier zu veranstalten; Ober-Baurat Ludwig Baumann hat bereits sein Mitwirken an den Vorbereitungen freundlichst zugesagt. Ich richte an alle Vereinskollegen die Einladung, ihre Teilnahme an unserer Sylvesterfeier in der Vereinskasse anzumelden und in ihrem Freundeskreise weitere Teilnehmer zu werben, damit ein recht zahlreicher Besuch gesichert wird.“

Der Vorsitzende verkündet die Tagesordnungen der nächsten Versammlungen und macht Mitteilung von der Einladung des Österr. Tonindustrie-Vereines zu seiner am 5., 6. und 7. d. M. stattfindenden Hauptversammlung.

4. Prof. Dpl. Chem. Josef Klaudy stellt und begründet eingehend namens des Verwaltungsrates den folgenden Antrag:

„Der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein beschließe, in Angelegenheit der unhaltbaren räumlichen Zustände im k. k. Patentamt, beim Minister für öffentliche Arbeiten sowie beim Finanzminister, unter Darlegung der unerträglichen Übelstände, mit der Bitte vorstellig zu werden, den dringend notwendigen Neubau eines geeigneten Patentamtgebäudes ehestens veranlassen zu wollen.“

Der Vereinsvorsteher wolle ferner ersucht werden, alle weiteren Schritte zu unternehmen, welche geeignet erscheinen, die Entschließung der h. Regierung zur Inangriffnahme dieses Neubaus zu beschleunigen.“

Ober-Baurat Otto Günther empfiehlt unter lebhaftem Beifall der Versammlung die einstimmige Annahme des Antrages.

Der Antrag wird hierauf ohne Debatte einstimmig angenommen.

Der Vorsitzende spricht dem Berichterstatter, vom Beifalle der Anwesenden begleitet, den Dank für seine Bemühungen aus.

Baurat Eugen Faßbender stellt und begründet kurz den Antrag, „den neuen Honorartarifen möge auch ein solcher für städtebauliche Arbeiten beigelegt werden.“

Ober-Baurat Dpl. Arch. Heinrich Koechlin empfiehlt namens der Fachgruppe für Architektur und Hochbau wärmstens die Unterstützung des Antrages.

Der Vorsitzende stellt die Unterstützungsfrage, erklärt hierauf, den Antrag als genügend unterstützt der geschäftsordnungsgemäßen Behandlung zuzuführen und schließt die Geschäftsversammlung um 7 $\frac{1}{4}$  Uhr.

Ober-Baurat Otto Günther leitet in einem mit lebhaftem Beifalle aufgenommenen Vortrage die Besprechung des von ihm im Abgeordnetenhaus eingebrachten Antrages betreffend den Staatsbadien ein.

Ober-Baurat Dr. Franz Kapau empfiehlt für die Besprechung des Gegenstandes einen ganzen Abend anzuberaumen.

Prof. Dpl. Chem. Josef Klaudy regt die Drucklegung der gesamten Besprechung an.

Der Vorsitzende unterbricht nun die Besprechung mit Rücksicht auf den angekündigten Vortrag, beraumt die Fortsetzung derselben auf den nächsten Samstag an und spricht: „Ich danke



Herrn Ober-Baurat Günther wärmstens für die ausgezeichnete Einleitung der Besprechung. (Lebhafter Beifall.) Anschließend daran möchte ich ihm von dieser Stelle aus den Dank des Vereins dafür aussprechen, daß er im Parlamente gerade für diese Frage eingetreten ist.“ (Erneuerter lebhafter Beifall und Händeklatschen.)

Der Vorsitzende ladet nun (7 $\frac{3}{4}$  Uhr) Ober-Ingenieur Dr. Ing. August Nowak ein, den angekündigten Vortrag zu halten: „Die Eisenbeton-Bogenbrücken der Eisenbahnlinie Klaus—Agonitz.“

Der Vortragende wird von der zahlreich besuchten Versammlung beifälligst begrüßt. Dem Vortrage, der, unterstützt von an den Saalwänden ausgehängten Plänen und Tabellen und belebt durch eine Reihe vorzüglicher Lichtbilder, das lebhafteste Interesse der Anwesenden findet, ist das folgende entnommen:

Durch den Bau der Strecke Agonitz—Klaus fand die Steyrtalbahn ihre natürliche Fortsetzung über die Pyhrnbahn nach Selztal. Beim Baue dieser Strecke mußten vier Schluchten überbrückt werden. Von diesen gelangten zur Ausführung die Objekte über den Finsterer- und den Herndlgraben als Eisenbeton-Balkenbrücken, jene über den Plan- und den Tiefengraben als Bogenbrücken mit anschließenden Balkenöffnungen. Der Bau der ganzen Strecke Agonitz—Klaus wurde als Pauschalbau von der Bauunternehmung Franz Madile & Co. in Klagenfurt erstanden, welche Unternehmung die Ausführung der Eisenbetonarbeiten der Firma Wayss, Freytag A.-G. & Meinong in Innsbruck übertrug. Für die vier Brücken wurden rund 450 t Portlandzement aus Kirchdorf verwendet, dessen Festigkeiten nach den vorgenommenen Erprobungen die normierten von 50 bis 100 überschreiten. Das Kies- und Sandmaterial gewann die Bauunternehmung aus drei Kiesgruben in der Nähe der jeweiligen Baustellen, von welchen das zwischen dem Finsterer- und dem Plangraben gelegene erst gewaschen werden mußte. Die Eisenbetonplatten, -Balken, -Konsolen und -Säulen wurden im Mischungsverhältnisse 1:4 ausgeführt, dessen Festigkeit im Mittel 315 kg/cm<sup>2</sup> betrug; die Bögen wurden im Beton 1:6 mit einer durchschnittlichen Festigkeit von 240 kg/cm<sup>2</sup> ausgeführt. Der aufgehende Stampfbeton der Zwischenpfeiler und Endwiderlager wurde 1:8 gemischt, jener in den Fundamenten 1:10.

Das Martinflußeisen stammte von Kladno und wurde für alle vier Objekte insgesamt rund 70 t Flußeisenmaterial benötigt. Als erstes Objekt wurde jenes über den Herndlgraben ausgeführt, eine Balkenöffnung von 17 m Lichtweite, in dessen Wänden aus architektonischen Gründen Sparöffnungen ausgebildet und an den übrig gebliebenen Ständern außen Konsolen angeordnet wurden. Die Gesamtkosten dieses Objektes betrugen K 23.000. Als nächstes Objekt gelangte jenes über den Finsterergraben zur Ausführung, das eine Mittelöffnung von 10 m und zwei Seitenöffnungen von je 4 m Lichtweite besitzt. Die Gesamtkosten dieses Objektes betrugen K 19.000.

Während diese beiden Objekte ausgeführt wurden, arbeitete die Bauunternehmung bereits seit August des vorigen Jahres an der Aufstellung des Lehrgerüsts sowie an den Gründungen des Tiefengrabenobjektes. Dieses, das größte von allen vier Objekten, besteht aus einem Hauptbogen von 40 m Lichtweite, aus einer Balkenöffnung von 15 m gegen Agonitz und aus einer ebensolchen sowie einer von 6 m gegen Klaus. Über den Bogenwiderlagern befinden sich Standpfeiler aus Stampfbeton 1:8, während die Fahrbahnkonstruktion ober dem Bogen aus acht Balkensparöffnungen von je 4, 3 $\frac{1}{2}$ , 3 und 2 $\frac{1}{2}$  m Lichtweite ausgebildet wurde, welche auf Eisenbetonständern frei mit Ausdehnungsfugen lagern. Auch die Stärke dieser Ständer verjüngt sich gegen den Scheitel zu von 80 auf 60 cm. Über jedem Standpfeiler befinden sich je zwei Rettungsnischen, die mittels Konsolen auf dem Standpfeiler lagern. Der Bogenquerschnitt bildet am Scheitel und bis zu einer wagrechten Entfernung von je 5 $\frac{1}{2}$  m von demselben ein volles Rechteck, von wo er sich gegen die Widerlager zu in je zwei Bogenrippen gabelt. Der Bogen hat einen Anzug von  $\frac{1}{20}$ , so daß die Scheitelbreite von 3·25 auf 5·20 m am Widerlager sich vergrößert.

Die Scheitelstärke beträgt 120, jene am Widerlager 210 cm. Am Scheitel wurde eine Überschüttung von 1 m angeordnet und diese an den beiden Längsstirnen durch Brüstungswände aus Eisenbeton abgeschlossen. Der Bogen ist als eingespannter Bogen ausgebildet, wurde jedoch mit Rücksicht auf die hauptsächlich durch die Wärmeschwankungen bedingten kleinen Zugschwankungen in einzelnen Querschnitten mit einer Armierung von 0·3% versehen. Besondere Vorsicht wurde der Ausbildung und Ausführung des Lehrgerüsts gegeben, und wurden bei den Hauptknotenpunkten desselben eigene schmiedeeiserne Winkelstühle verwendet. Das ganze Lehrgerüst benötigte an Schrauben und anderem Eisenmaterial rund 4 t und wurden im Obergerüst pro 1 m<sup>3</sup> umbauten Raumes 0·08 m<sup>3</sup> Kantholz verwendet. Das Betonieren des großen Bogens erfolgte mit Rücksicht auf eine möglichst kleine Formänderung des Lehrgerüsts in neun großen Hauptlamellen, zwischen denen künstliche Widerlager zu liegen kamen, die sich oberhalb der Stoßstellen der Kranzhölzer befanden. Die Formänderungen des Lehrgerüsts wurden ständig gemessen. Dem Bogengerüst wurde eine Scheitelüberhöhung von 125 mm gegeben, die sich nach geschlossenem Bogen auf 100 mm verringerte. Der Bogen wurde am 14. November 1908 geschlossen und am 24. April l. J. ausgerüstet, wobei eine Scheitelsenkung von 2 mm festgestellt wurde. Die Gesamtkosten dieses Objektes betrugen K 130.000 oder K 75 für 1 m<sup>2</sup> verbauter Talfläche. Das letzte der ausgeführten Objekte ist jenes über den Plangraben. Dieses besteht aus einem Hauptbogen von 23 m Lichtweite, einer Balkenöffnung von 10 m gegen Klaus,

einer ebensolchen und einer von 8 m gegen Agonitz. Diese Lösung mit vier Hauptöffnungen ergab sich als die billigste, da die Gleisachse über dem Objekte einen Halbmesser von 70 m besitzt. Im übrigen ist die Ausbildung dieses Objektes grundsätzlich ähnlich jener des Tiefengrabenobjektes, und besitzt der Bogen eine Scheitelfläche von 90 und eine Widerlagerstärke von 160 cm. Die Betonierung dieses Bogens erfolgte in fünf Haupt- und vier Schlußlamellen und wurde dem Lehrgerüste eine Scheitelüberhöhung von 80 mm gegeben, die sich nach fertiggestelltem Bogen auf 68 mm verringerte. Sämtliche Eisenbetonarbeiten bei diesem Objekte wurden am 31. Juli l. J. beendet. Die Gesamtkosten desselben betrugen K 65.000. Am 5. Oktober l. J. wurden sämtliche Viadukte der erstmaligen Hauptprüfung durch die k. k. Generalinspektion der österreichischen Eisenbahnen unterworfen. Bei den Belastungsproben konnte in keinem der für jeden Bogen angeordneten sieben verschiedenen Belastungsfällen eine mittels geodätischer Instrumente meßbare Formänderung wahrgenommen werden. Die Durchbiegung der Balken wurde mit Griotschen Biegemessern gemessen. Zwei Tabellen zeigen sowohl die gemessenen als auch die gerechneten Durchbiegungen für Belastung während der Ruhe und bei Schnelfahrt.

Der Vorsitzende: „Mit dem heutigen Vertrag ist einem wiederholt ausgesprochenen Wunsche Rechnung getragen worden. Ich glaube, in Ihrem Namen zu sprechen, wenn ich dem Herrn Vortragenden sowie seinem Chef, dem Herrn Sektionschef Dr. Mille-moth den besten Dank dafür ausspreche, daß uns diese interessanten Werke vorgeführt wurden.“

Schluß der Sitzung nach 9 Uhr abends.

Der Schriftführer: C. v. Popp

Beilage

### Veränderungen im Stande der Mitglieder

in der Zeit vom 14. November bis 4. Dezember 1909.

#### I. Gestorben ist Herr

Etzmayer Ing. Viktor, k. k. Regierungsrat, Staatsbahndirektor-Stellvertreter in Innsbruck.

#### II. Ausgetreten sind die Herren:

Barta Ing. August, beh. aut. Dampfkessel-Inspektor in Bielitz;  
Bischoff Ing. Kuno, Ingenieur der Skodawerke A.-G. in Pilsen;  
Fellner Ferdinand jun., Architekt in Wien;  
Hadek Ing. Anton, k. k. Forstrat in Görz;  
Karop Ing. Rudolf, Ingenieur der Prager Eisen-Industrie-Gesellschaft in Kladno;  
Murauer Ing. Rudolf, Ingenieur der Maschinenfabrik L. Nobel in St. Petersburg;  
Ondracek Ing. Josef, Professor der k. k. Staatsgewerbeschule in Wien;  
Pengg Ing. Josef, k. k. Gewerbe-Inspektor in Wien;  
Stix Dr. Ing. Oswald, Ingenieur in Zürich.

#### III. Aufgenommen wurden die Herren:

Baumgartner Ing. Karl, Bergbau-Inspektor der Österr. Alpinen Montan-Gesellschaft in Wien;  
Fechtnr. Ing. Hugo, Baukommissär der österr. Staatsbahnen in Wien;  
Halkowich Ing. Alfons, k. k. Artillerie-Oberingenieur i. R. in Wien;  
Jovanovic Ing. Rudolf, Maschinen-Oberkommissär der österr. Staatsbahnen in Wien;  
Kelvin Ing. Franz, Gesellschafter der Tonwarenfabriken Gebr. Schütz in Wien;  
Köhler Ing. Faustinus Josef, Bau-Adjunkt der österr. Staatsbahnen in St. Michael;  
Lautner Ing. Felix, Elektro-Ingenieur der Witkowitz Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft in Mähr.-Ostrau;  
Lorant Dpl. Ing. Artur, Ingenieur der Fa. G. Topham & Co. in Wien.  
Meixner Ing. Heinrich, mähr. Landes-Ober-Ingenieur in Brünn;  
Myciński Ing. Lucyan, Ingenieur der Witkowitz Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft in Witkowitz;  
Speidel Ing. Erwin, Direktor der G. Roth A.-G. in Wien;  
Westermann Ing. Ernst A., Ingenieur in Wien;  
Zbraslavský Ing. Adalbert, k. k. Bau-Adjunkt der Direktion für den Bau der Wasserstraßen in Bystricka.

### Briefe an die Schriftleitung.

(Für den Inhalt ist die Schriftleitung nicht verantwortlich)

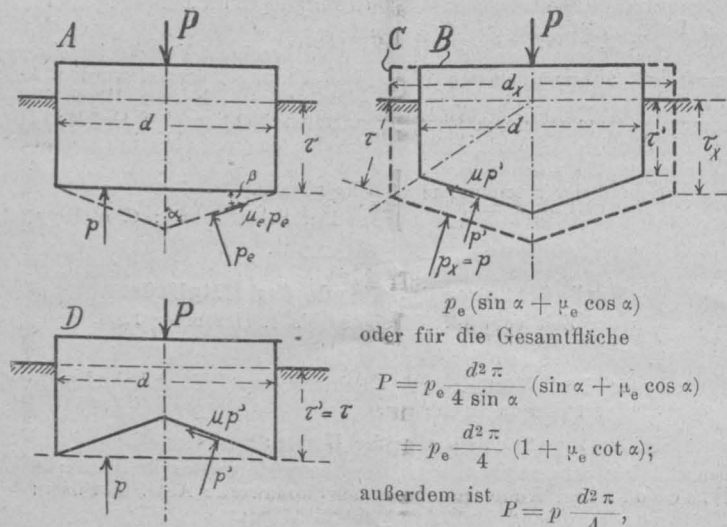
#### Der Vorteil verjüngt gestalteter Fundamentkörper.

In der Abhandlung des Herrn Baudirektors, beh. aut. Bau-Ingenieur Stern in Nr. 33 dieser Zeitschrift wird ein Weg angegeben, der die bessere Ausnutzung von Gründungskörpern bei gegebenem zulässigen Bodendruck ermöglichen soll. Wie im Eingang des Aufsatzes bemerkt wird, überrascht das Ergebnis, daß ein zylindrischer Körper B mit kegelförmig zugespitzter Grundfläche bei günstiger Wahl des Zuspitzungswinkels im Falle gleicher Eindringung mehr tragen soll oder im Falle gleicher Last weniger tief eindringen soll als ein Körper A mit wagrechter Grundfläche und gleichem Durchmesser.



Die Beweisführung stützt sich auf die Behauptung hinter Formel 4) „den gleichen spezifischen Normaldrücken der Körper *A* und *C* müssen auch gleiche Wirkungen hinsichtlich der normal gemessenen Zusammenpressung der Tragschicht zukommen“. Im einen Falle *A* sind nun die Normaldrücke senkrecht, im andern *C* schräg gerichtet. Es fragt sich, ob da bei gleichen Normaldrücken die senkrecht zu den gedrückten Flächen gemessenen Einsenkungen wirklich einander gleich sind. Dies dürfte zweifelhaft erscheinen, wenn man folgendem Gedankengange folgt.

Führt man unter einem Körper *A* einen kegelförmigen Schnitt gleicher Form wie die Grundflächen von *B*, so treten an dieser Fläche auch im wesentlichen die gleichen Kräfte auf wie bei *B*, mit dem Unterschiede nur, daß es sich um den Reibungswert  $\mu_e$  für Erde an Erde handelt, was aber an der theoretischen Betrachtung kaum etwas ändert, sondern im wesentlichen nur den Zahlenwert beeinflussen kann. Bezeichnet man den Normaldruck auf die Einheit der schrägen Fläche mit  $p_e$ , so hat man wieder die lotrechte Komponente



wenn  $p$  der Normaldruck an der ebenen Grundfläche ist; mithin erhält man

$$p = p_e (1 + \mu_e \cot \alpha).$$

Das heißt also: Der bisher allgemein als zulässig erachtete Bodendruck vom Werte  $p$  auf eine wagrechte Grundfläche ist ein gewisses Vielfaches des schräg gerichteten Bodendruckes  $p_e$ , der auftritt an einer im Augenblick des Gleitens sich bildenden kegelförmigen Gleitfläche. Nimmt man die Bildung einer solchen Gleitfläche an, so wird sich nach dem Grundsatz der kleinsten Arbeit die Fläche bilden, die die geringste Einsenkung gibt, das ist gemäß genannter Arbeit die mit dem Winkel  $\beta = \frac{\omega}{2}$  gegen die Wagrechte geneigte Fläche. Hienach müßte man für Körper der Form *B* geringere Bodendrucke  $p'$  zulassen als für solche der Form *A*.

In dem folgenden, in genannter Arbeit indessen nicht betrachteten Falle ist der zulässige Bodendruck  $p'$  mit Sicherheit von  $p$  verschieden. Denkt man sich an Stelle des Körpers *B* oder *C* mit nach unten gerichteter Spitze des Kegels einen Körper *D* mit nach oben gerichteter Spitze, so ändert sich an den Ableitungen der Formeln nichts, und es könnte daher ebenfalls geschlossen werden, daß die Einsenkung dieses Körpers geringer sei als die eines Körpers *A* mit gleichem Durchmesser. Daß das nicht der Fall sein kann, ersieht man, wenn man im Boden in Höhe der Körperunterkante einen wagrechten Schnitt führt, in dem derselbe Normaldruck  $p$  wirken muß wie bei dem Körper *A*, womit auch die gleiche Einsenkung zu erwarten ist. Mithin kann die Annahme, daß dem Normaldruck  $p'$  auf der Kegelfläche von *D* die gleiche Zusammenpressung entspreche wie einem gleich großen Werte  $p$  bei einem Körper der Form *A*, hier sicherlich nicht gemacht werden.

Die versuchte Lösung des Zweifels soll bei der bisher geringen Erforschung der Erscheinungen des Erddruckes keinen Anspruch auf unbedingte Richtigkeit erheben, da bei der Zusammenpressung des Untergrundes sicherlich noch andere Erscheinungen als nur das angenommene Auftreten einer kegelförmigen Gleitfläche vorhanden sein werden. Es soll hiemit mehr eine Anregung zur planmäßigen Untersuchung der Fundamentkörper mit kegelförmiger Unterfläche hinsichtlich ihrer Eindringung in den Boden gegeben werden. Bestätigen diese Versuche die von Herrn Baudirektor Stern aufgestellte Behauptung über die Zusammenrückung von Flächen beliebiger Neigung bei gleichen Normaldrücken, so würde das genannte Verfahren ein Mittel zur wirtschaftlicheren Gestaltung von Gründungskörpern darstellen.

Breslau, im Oktober 1909

Dr. Ing. Trauer  
Stadtbau-Inspektor

\* \* \*

### Geehrte Redaktion!

Die von Herrn Stadtbau-Inspektor Dr. Trauer beanstandete Behauptung hinter Formel 4) meines Aufsatzes „Der Vorteil verjüngt gestalteter Fundamentkörper“ rechtfertigt sich nach meiner Ansicht durch den physikalischen Grundsatz, daß gleichen Ursachen unter denselben Umständen gleiche Wirkungen entsprechen müssen. Da sowohl bei Körper *A* als auch *C* die Wirkungen stets in der Kraft-richtung gemessen werden, so hat der Umstand, ob die Kraft-richtungen dieselben sind oder nicht, insoweit es sich nur um Normalkräfte handelt, keine Bedeutung.

Übrigens glaube ich den zu diesem Zweifel führenden Gedankengang durch den Hinweis entkräften zu können, daß bei starr angenommenem Fundamentkörper und zentrisch wirkender Belastung an jedem Punkte der Grundfläche derselbe spezifische Normaldruck herrschen muß, was die Bildung eines kegelförmigen Verdichtungsgebietes unter der Grundfläche des Körpers *A* sowie die in weiterer Folge hinzugedachte Gleitkegelfläche ausschließt. Was den Fall des Körpers *D* anbelangt, so ist auf denselben meine Beweisführung überhaupt nicht anwendbar, denn es ist leicht einzusehen, daß der kegelförmige Hohlraum sich mit verdichtetem Bodenmaterial ausfüllt und alsbald die Bildung einer wagrechten Grundfläche wie bei Körper *A* bewirkt. Keinesfalls aber können sich an diesen einspringenden Kegelflächen die gleichen Reibungs- und Anhaftungserscheinungen einstellen wie bei Körper *B* und *C*, denn im ersteren Falle bleiben während der gesamten Eindringung stets dieselben Bodenteilchen in Berührung mit der Grundfläche, während im letzteren Falle nach Maßgabe des Eindringens sozusagen ein langsames Zu- und Abströmen der Bodenteilchen an den Kegelflächen eintreten kann.

Hingegen muß ich die Anregung des Herrn Dr. Trauer wärmstens begrüßen, daß planmäßige Untersuchungen des wirklichen Verhaltens verschieden gestalteter Fundamentkörper zur Klarstellung mehrerer bei der behandelten Frage als offen anzusehender Umstände vorzunehmen wären. Zu letzteren gehört wohl in erster Linie eine seitens des Herrn Dr. Ing. Hermann Baudisch an mich gelangte Einwendung betreffs des diesfalls in Anwendung zu bringenden Proportionalitätsgesetzes zwischen Druckspannungen und Zusammenrückungen sowie auch die von Herrn Ing. Rudolf Goldberg aufgeworfene Frage des Einflusses exzentrisch, bzw. schräg wirkender Belastungen.

Wiewohl ich von der Überzeugung durchdrungen bin, keinesfalls eine erschöpfende Lösung herbeiführen zu können, bin ich dennoch bereits an die Vorbereitung systematischer Versuche auf dem Werkplatze der Betonbauunternehmung A. Porr in Wien, der sich infolge der häufigen dort durchgeführten Belastungsproben und des daher vorhandenen Belastungsmaterials hierfür besonders eignet, geschritten. Ich werde mir erlauben, nach Abschluß derselben einen eingehenden Bericht dieser Zeitschrift zur Verfügung zu stellen.

Wien, am 31. Oktober 1909

Ing. Ottokar Stern

### Über eine neue Organisation des technischen Auskunftwesens.

#### Geehrte Redaktion!

Zu meinem in Nr. 47 der „Zeitschrift“ erschienenen Aufsatz „Über eine neue Organisation des technischen Auskunftwesens“, worin ich den Wunsch nach Herausgabe einer einseitig bedruckten Auflage der Monatschrift des Internationalen Institutes für Techno-Bibliographie aussprach, werde ich von der österreichischen Sektion des Institutes darauf aufmerksam gemacht, daß eine solche Ausgabe bereits besteht und zum Preise von M 50 erhältlich ist. Ich gestatte mir diese Tatsache, die sich nirgends angekündigt findet und mir daher nicht bekannt sein konnte, in Ergänzung meines Aufsatzes nachzutragen.

Wien, 28. November 1909

Otto Hönigsberg

### Personalnachrichten.

Der Kaiser hat verliehen Ober-Baurat Professor Julius Deininger, Fachvorstand der Staatsgewerbeschule im 1. Wiener Gemeindebezirke, aus Anlaß seiner über eigenes Ansuchen erfolgenden Versetzung in den dauernden Ruhestand, den Orden der Eisernen Krone dritter Klasse, Architekt Louis Ritter v. Giacomelli-Montessoro, aus Anlaß der Vollendung der Restaurierung der italienischen Nationalkirche (Minoritenkirche) in Wien, das Ritterkreuz des Franz Josef-Ordens und anbefohlen, daß Maximilian Kralupper, Hauptmann des Festungartillerie-Regimentes Nr. 3, in Anerkennung vorzüglicher Dienstleistung der Ausdruck der Allerhöchsten Zufriedenheit bekanntgegeben werde.

Ing. Ernst Bodo, Bauleve der Generaldirektion der Tabakregie in Wien, wurde zum Ingenieur-Adjunkten ernannt.

Die k. k. Statthalterei in Lemberg hat Ing. Thaddäus Skrzyński, k. k. Ober-Baurat i. P., die Befugnis eines beh. aut. Bau-Ingenieurs und Geometers mit dem Amtsitz in Krakau erteilt.

Dr. Ing. Emil Probst, Mitherausgeber der Zeitschrift „Armiertes Beton“, wurde an der Technischen Hochschule zu Berlin als Privatdozent habilitiert.



# ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES

813

Nr. 51

Wien, Freitag den 17. Dezember 1909

LXI. Jahrgang

**INHALT:** Über Flußregime und Talsperrenbau in den Ostalpen. Von Ing. Max Singer (Schluß). — Ministerialrat Prof. Dr. Wilhelm Tinter zum 70. Geburtstage. — *Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.* Wasserbau. — *Verschiedene Mitteilungen.* — *Mitteilungen von Ausschüssen.* Ausschuß für Einheiten und Formelgrößen. — *Patentbericht.* — *Zeitschriftenschau.* — *Bücherschau.* — *Eingelangte Bücher.* — *Vereins-Angelegenheiten.* — *Personalnachrichten.*

Alle Rechte vorbehalten

## Über Flußregime und Talsperrenbau in den Ostalpen.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 5. April 1909 von Ing. Max Singer in Wien.

(Schluß zu Nr. 50)

### II. Talsperrenbau in den Ostalpen.

#### 1. Allgemeine Anlageverhältnisse.

An der Hand der vorstehend entwickelten Merkmale des alpinen Wasserlaufes können wir nun die Anwendbarkeit des Prinzips der Talsperre, das im Mittelgebirge unbestrittene Erfolge aufzuweisen hat, auf das Innengebiet der Ostalpen untersuchen.

Das anzustrebende Ziel ist der vollständige Jahresausgleich durch Speicherung der Schneeschmelzwässer des Sommers für die lange Niederwasserperiode des Winters. Nun hat uns die Vergleichung des Flußregimes im Mittelgebirge mit jenem des Hochgebirges folgende illustrative Verhältniszahlen geliefert:

Für das gleiche Einzugsgebiet im Mittelgebirge und im Hochgebirge verhalten sich bei Jahresausgleich die erforderlichen Beckeninhalte (vergl. S. 798) infolge der doppelten und der einfachen Abflußwelle wie 1:2 (vergl. S. 799), infolge der aufzunehmenden Wassermassen, die den Abflußhöhen proportional sind, wie 1:3, aus beiden Ursachen demnach wie 1:6.

Umgekehrt ist der Jahresausgleich im Hochgebirge mit einem Becken gegebenen Inhaltes nur für ein sechsmal kleineres Niederschlagsgebiet durchführbar als im Mittelgebirge, was uns von vornherein auf möglichst kleine Einzugsgebiete verweist. Die deutschen Talsperren liegen zum größten Teil in einer Seehöhe von 200 bis 300 m und besitzen Einzugsgebiete von 5 bis 50 km<sup>2</sup>\*); einige schlesische und österreichische Sperren fallen in die Zone von 400 bis 800 m Seehöhe.

Die analogen Niederschlagsgebiete in den Ostalpen liegen schon im oberen steilen Teil der Talparabel in sehr beträchtlicher Seehöhe. Sie leiden daher unter der langen Frostzeit und infolge der Nähe der Gletscher, Kare und Hauptkämme durch die äußerst lebhafteste Schuttbildung. In vielen Fällen trägt der Felsgrund eine derart mächtige Schuttdecke, daß wasserdichte Fundierungen praktisch undurchführbar werden, und manche Hochgebiete sind noch heute eine Region der Muhrgänge und Bergstürze.

Diejenigen Gebiete, welche vom hydrographischen Gesichtspunkt den Jahresausgleich zulassen würden, sind also aus geologischen und bautechnischen Gründen zumeist ganz ungeeignet, und damit entfällt auch im allgemeinen die Möglichkeit, einen vollkommenen Jahresausgleich zu schaffen.

Wir sind daher genötigt, mit dem Aufsuchen geeigneter Baustellen in die tieferen Talabschnitte herabzuwandern.

Infolge des eigentümlichen Baues und der großen Jugend des ostalpinen Talsystemes bietet das unentwickelte Querprofil und das häufig gestufte Längenprofil der Täler hier neue Schwierigkeiten. Die flachen Talstrecken sind am dichtesten besiedelt und müssen meist auch wegen der Fundierungsschwierigkeiten außer Betracht bleiben. Die Steilstufen würden

infolge des großen Längengefälles und des schmalen Querprofiles selbst bei den größten Mauerhöhen keinen entsprechenden Stauraum ergeben.

Berechnet man für die gleiche Mauerhöhe  $H$  den Stauraum eines Mittelgebirgstales vom Sohlengefälle im ‰ der Sohlenbreite  $B$  und der Hangneigung 1:2 und jenen eines Hochgebirgstales mit den entsprechenden Werten von 2 m,  $\frac{B}{2}$  und 1:1½, so erhält man ungefähr das Verhältnis 3:1. Das oben entwickelte Verhältnis 1:6, das der Wahrscheinlichkeit des Auffindens geeigneter Örtlichkeiten für Sperren mit Jahresausgleich im Hochgebirge und im Mittelgebirge entspricht, sinkt hierdurch zuungunsten der Hochgebirgssperre auf 1:18.

Man könnte daher schon auf Grund dieser allgemeinen Erwägung behaupten, daß sich große Talsperren in den Ostalpen nur ganz vereinzelt ausführen lassen.

Ich hatte Gelegenheit, fast sämtliche Alpentäler in der Karte zu studieren, und kenne den weitaus größten Teil auch durch Untersuchung im Gelände und darf daher sagen, daß die Erfahrung diesen Schluß bestätigt.

Die Ausführungsmöglichkeiten beschränken sich im allgemeinen auf zwei typische Fälle, die ich näher erörtern will:

1. auf Klammen in festen Gesteinsriegeln, oberhalb welcher entsprechende Erweiterungen des Talschlaches liegen, und

2. auf breite schwach oder nicht besiedelte Talweitungen mit relativ geringem Gefälle und unregelmäßig zerspaltenem Flußlauf.

Im Verhältnis zum Einzugsgebiet besitzen solche Sperren nur einen geringen Nutzraum, und ihre Leistungsfähigkeit beschränkt sich auf die Milderung der Hochwässer durch Dämpfung der Flutwelle und auf einen mäßigen Zuschuß zum Winterniederwasser.

#### 2. Klamm Sperren.

Das Querprofil der sogenannten Klammen, d. h. der schmalen Felsschluchten mit steilen bis überhängenden Wänden, zeigt in allen Teilen der Ostalpen dieselben typischen Züge. Fast überall läßt sich ein älteres, flacher geböschtes Talprofil erkennen, unter dessen Sohle das heutige Engtal eingefressen ist. Die ungewöhnliche Enge des Profils, das manchmal nur ein schmaler Schlitz mit kesselartigen Erweiterungen ist, erklärt sich aus der günstigen Gesteinsbeschaffenheit und aus der annähernd rechtwinkligen Durchschneidung des Schichtstreichens.

Die Klammen am Ausgang untertiefer Seitentäler (Mündungsklammen), wie die Liechtenstein- oder die Gasteiner Klamm, bieten infolge ihres großen Sohlengefälles nur einen geringen Stauraum. Für die Talsperrenanlage kommen hauptsächlich Klammen mit ziemlich geringem ausgeglichenen Sohlengefälle in Betracht, die innerhalb des Seitentales in Riegeln festeren Gesteins zwischen den beckenartigen Erweiterungen des milderer Gebirges liegen (Durchbruchsklammen).

\*) Die neueren Riesensperren liegen zwischen 242, bzw. 300 und 400 m, und ihre Einzugsgebiete bewegen sich zwischen 306, bzw. 375 und 1426 km<sup>2</sup>.



### a) Geologische Vorbedingungen.

Das Sohlgefälle der Durchbruchsklammern ist immerhin noch so beträchtlich, daß zur Erzielung eines entsprechenden Stauraumes sehr bedeutende Mauerhöhen gehören, die beispielsweise bei den von mir untersuchten Talsperren zwischen 30 und 60 m liegen.

Bei den entsprechenden Wasserdrücken von 3 bis 6 Atm. läßt sich die Forderung nach Wasserundurchlässigkeit der Sperre nur bei allseitiger Einbindung des Mauerprofils in anstehenden, undurchlässigen und klüftfreien Fels erfüllen. Als undurchlässige Gebirgsarten können bezeichnet werden: kristalline Schiefer, Phyllite, ältere und jüngere Eruptiva, Tonschiefer und Mergel, Mergelkalke und manche Sandsteine. In den Zentralalpen wäre also die Gesteinsbeschaffenheit an und für sich günstig. In den sogenannten Kalkalpen eignen sich zur Anlage von Talsperren vor allem die meisten Gesteine des Werfener Horizontes und die häufig tonhaltigen Kalke der unteren Trias; die Mergel- und Sandsteinhorizonte der mittleren und oberen Trias jedoch nur, falls keine Wechsellagerung mit reinen Kalkbänken stattfindet. Lias und Jura der Ostalpen und die Mergelfazies der Kreide sind häufig wasserundurchlässig. Auch das Tertiär in der Ausbildung von Sandstein, Tonschiefer (Flysch) und selbst in manchen Konglomeraten pflegt dicht zu sein. Am durchlässigsten sind Zellenkalke und Rauchwacken, insbesondere aber die zwei verbreitetsten Glieder der ostalpinen Trias, der Hauptdolomit und der Dachsteinkalk.

Diese Angaben liefern aber nur generelle Anhaltspunkte. Von vornherein kann gar keine Felsart ganz allgemein als tauglich oder untauglich erklärt werden. Es kommt ganz wesentlich auf die Lagerung und Klüftung sowie auf den mechanischen und chemischen Gesteinszustand an. An und für sich wasserdichte Felsarten können durch tektonische Ursachen aufgeklüftet und innerlich zerdrückt und verbrochen oder von tiefergehender Verwitterung durchsetzt sein.

Man wird von der Forderung vollkommener Dichtheit auch freiwillig abgehen, wenn die Talsperre nicht unmittelbar das Oberwasser für ein Kraftwerk liefert. Eine undichte Sperre kann das Auffangen der Hochwasserflutwelle noch immer übernehmen und eignet sich sogar zur Aufbesserung des Niedrassers, solange der sekundliche Wasserverlust kleiner bleibt als das Niedrigstwasser des freien Gerinnes. Es läßt sich diese relative Dichtheit von vornherein natürlich nicht ziffermäßig bestimmen, sondern man kann nur auf Grund von Erfahrungen schätzen, ob die künstliche Abdichtung sich bis auf dieses Maß bringen läßt. Voraussetzung für die vorsätzliche Ausführung derart undichter Sperren ist die Gewähr für die Unschädlichkeit des verteilten Wasseraustrittes, die wohl nur

bei standfesten Kalken, besonders beim Dachsteinkalk vorhanden ist. Gelangt das am Umfang der Sperre durchsickernde Wasser wieder in das offene Gerinne, so kann es durch ein gewöhnliches Wehr aufgefangen und dem anschließenden Kraftwerk zugeführt werden.

Es besteht aber bei gewissen geologischen Verhältnissen die Möglichkeit, daß ein Teil des unter Druck ins Gebirge eintretenden Wassers entweder an einer nicht erwünschten Stelle oder überhaupt nicht mehr ins Flußbett zurückkehrt. Man wird daher der Frage der Undurchlässigkeit des abzuschließenden Tales, bezw. der Möglichkeit einer künstlichen Abdichtung im einzelnen Falle stets ein besonderes Augenmerk zuwenden müssen.

Außer den Gesteineigenschaften ist die Form des eigentlichen Felsprofils für Ausführbarkeit und Kosten der Mauer entscheidend. Bei ostalpinen Tälern ist der Felsgrund oft in ganz unglaublicher Weise ausgetieft und nachher wieder mit Schlamm, Geschiebe und Trümmern aufgefüllt. Dies gilt sogar für einzelne Klammstrecken, und man muß die Frage der Fundierung mit um so größerer Vorsicht behandeln, als nur zu oft herabgestürzte Trümmerwerke für anstehenden Fels gehalten wird, der in Wahrheit erst 30 oder 40 m unter Tag liegen mag. Ich kann bei diesem bautechnisch wichtigen Phänomen, über das ich ein reiches Erfahrungsmaterial besitze, hier nicht länger verweilen und will nur kurz an die bekannten Schwierigkeiten der Brückenfundierungen am oberen Ende der Gasteiner Klamm, an den verunglückten Wehrbau am Ausgang der Salzachöfen bei Golling und an die unter großen Kosten mit Hilfe zweier Caissons erst nachträglich bewirkte Fundamentvertiefung der Celinasperre erinnern. Daß diese hohe Überlagerung der Felssohle auch in größeren Tälern vorkommt, beweisen u. a. folgende Bäuferfahrungen: Der Felsgrund fand sich unter der heutigen Flußsohle bei der Staumauer von Puentes oder Lorca am Guadalquivir in Spanien bei 24 m, beim Crotondamm von 1893 bei 28 m und bei dem neuen Crotondamm erst bei 34 m Tiefe.

Bei erweiterten Talprofilen von Dreiecksform kann auch die seitliche Einbindung und Abdichtung der Sperre infolge der Bedeckung der Lehne mit alten Moränen, Terrassenschottern, Bergsturzböcken oder kleinerem Hangschutt Schwierigkeiten bereiten.

### b) Hydrotechnische und konstruktive Bemerkungen.

Die einfache, immer wiederkehrende Form des Talprofils der Klammern ermöglicht es, einige konstruktive Aufgaben in typenartiger Weise zu behandeln.

Wir haben oben erkannt, daß die alpine Sperre zumeist bei kleinem Inhalt ein großes Einzugsgebiet, daher auch eine verhältnismäßig reichliche Hochwasserabfuhr aufweist, die bei der Enge des Profils Schwierigkeiten bereitet. Bei der Ennepe-Talsperre, die gleichfalls eine kleine Charakteristik hat, erfolgt die Hochwasserabfuhr unter Vermeidung des Überströmens der Mauer bekanntlich durch zwei räumlich gekrümmte, aus Turm und Stollen bestehende Überlaufrohre, eine Lösung, die unter allen Umständen anwendbar ist.

Bei Klamm Sperren in standfestem Felsen sind billigere Lösungen möglich, die in den

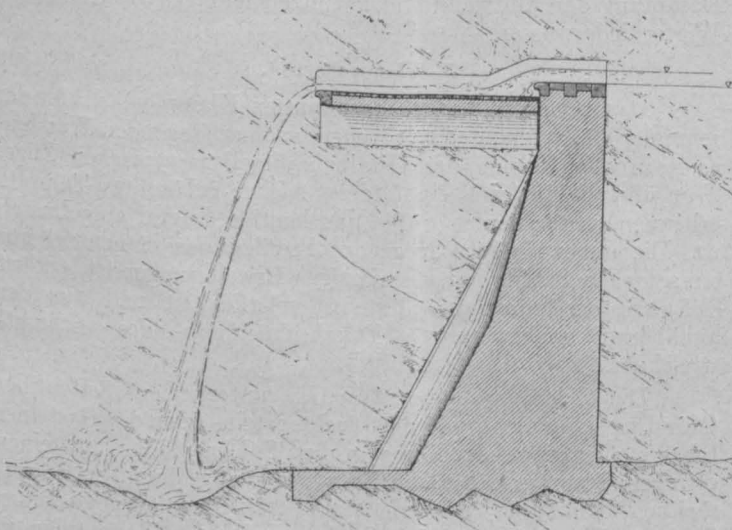
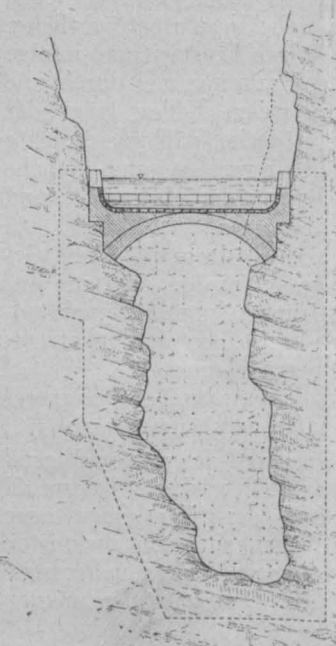


Abb. 4





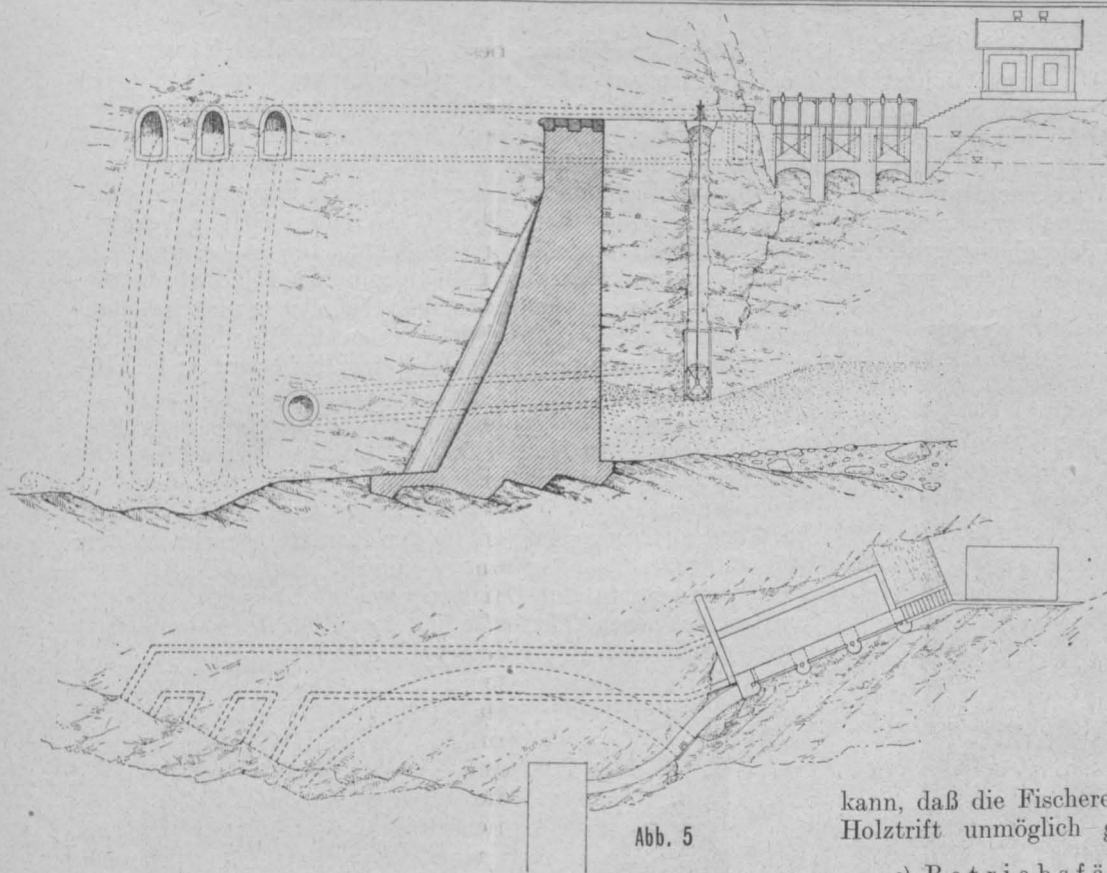


Abb. 5

folgenden Skizzen dargestellt sind. In den Zeichnungen, die sich auf Sperren in geschiebearmen Wasserläufen beziehen, sind die Entnahmestollen nicht angedeutet.

Bei Abb. 4 ist der Mauer ein unabhängig von der Sperre ausgeführter Schußboden vorgesetzt, der entweder direkt zwischen die Schluchtwände oder zwischen Kragpfeiler gespannt wird. Das überstürzende Wasser schlägt in einer unschädlichen Entfernung vom Mauerfuß auf, wodurch der Korrosion des Mauerwerkes und der Unterwaschung des Fundamentes vorgebeugt wird.

Bei Abb. 5 erfolgt die Hochwasserabfuhr durch zwei seitliche Stollen, bei Abb. 6 entsprechend der erweiterten Talform durch offene Kanäle. Die Auslaß- oder Überfallsöffnungen sind zur Verminderung der Höhe der Überfallschichte möglichst reichlich zu bemessen. Selbstverständlich läßt sich der Schußboden auch in Verbindung mit den seitlichen Kanälen anwenden. Ein solcher künstlicher Schleierfall kann im Interesse des Fremdenverkehrs als Schaustück in der Klamm erwünscht sein.

Bei der Bauausführung von Klammsperren müssen für die Hochwasser Umlaufstollen durch die Felswiderlager angebracht werden, die später als Schlammablässe benützt werden können. Die in den Skizzen angedeutete Einbindung der Mauer in die Steilwand läßt sich nur bei tragfähigem Felsen durchführen, und in den meisten Fällen muß der Einwurzelungsschlitz lotrecht mit der vollen Fundamentbreite ausgesprengt und gleichsam bis zur Wiederherstellung der ursprünglichen Felswand ausgemauert werden.

Die statische Untersuchung von Talsperrenprofilen ist allgemein bekannt, wenn auch bisher nur ausreichende,

aber keineswegs einwandfreie Methoden vorliegen. Die übliche Untersuchung der Standfestigkeit des Profiles auf 1 m Tiefe unter Vernachlässigung der Bogenwirkung führt allerdings bei Klammsperren zu einer argen Verschwendung. Es liegt auf der Hand, daß die gekrümmte Klammsperre sich als die Aufeinandertürmung liegender Gewölbringe auffassen läßt, deren Schubkraft von den Felswiderlagern aufgenommen wird, während das Eigengewicht der aufeinander lastenden Ringe sich auf die Fundamentsohle überträgt. Man kann selbstredend auch für diese Annahme Drucklinien und Hauptspannungen ermitteln, die Rechnung bleibt aber bei der unregelmäßigen Gestalt des Umrisses von zweifelhaftem Wert, so daß man wohl in allen Fällen eine gewisse Überstärke geben wird.

An dieser Stelle genügt die bloße Erwähnung, daß durch die Anlage von Klammsperren die Wegsamkeit der Schluchten ungünstig beeinflußt werden

kann, daß die Fischerei beeinträchtigt und die durchlaufende Holztrift unmöglich gemacht wird.

#### c) Betriebsfähigkeit alpiner Sperren.

Einen Hauptpunkt haben wir bisher noch nicht betrachtet: Die Geschiebeführung, welche für die Talsperren im Hochgebirge von besonderer Bedeutung ist.

Wir wissen, daß die spanischen Sperren schon seit Jahrhunderten bestehen und von dem angesammelten Schlamm durch eine Art „Klausschlag“, d. h. das Aufschlagen eines tiefgelegenen Spültores befreit wurden. Ziegler erwähnt in seinem Werk „Der Talsperrenbau“, daß diese Spülung keineswegs jedesmal glückte, und einzelne spanische Sperren sind nach neueren Berichten heute gänzlich verschlammmt und versandet.

Ziegler hebt ausdrücklich hervor, daß sich der Schlamm gerade im tiefsten Teil des Beckens, dicht an der Mauer, am reichlichsten ablagerte. Dies beweist, daß es sich um sogenannte Sinkstoffe handelt, die bei den geringsten Geschwindigkeiten noch frei im Wasser schweben und nur im ruhigen und tiefen Wasser allmählich zum Absatz gelangen. Es erklärt auch die Wirksamkeit des Spültores, bzw. das außerordentlich rasche Abtragen der Schlammsschichten durch das zufließende Wasser, eine Art Expres-Erosion.

Trotzdem wir in der Konstruktion und Betätigung der Schützensaufzüge u. dgl. gewaltige Fortschritte aufzuweisen

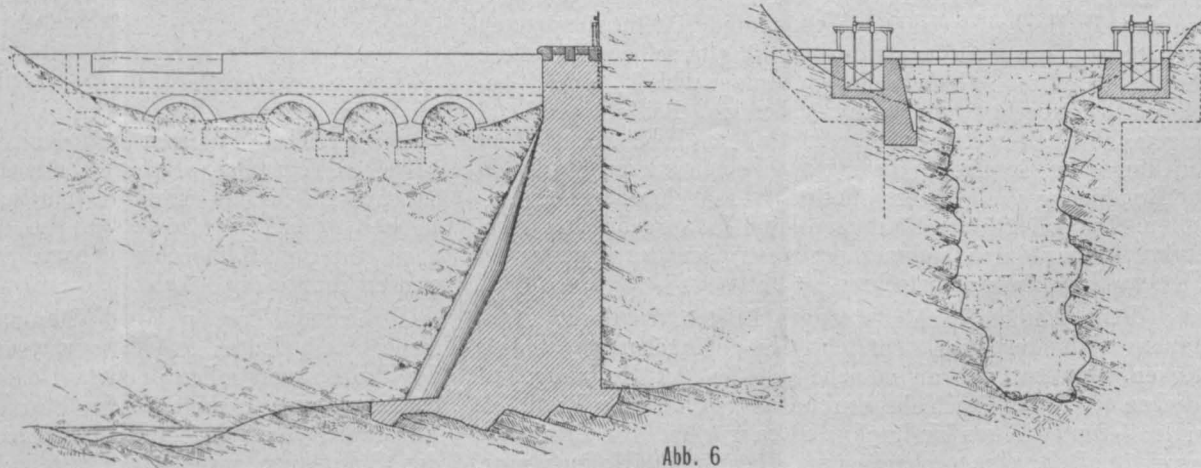


Abb. 6

haben, versagt die Spülmethode in unseren geschiebeführenden Flüssen selbst bei großen Wehranlagen. Als Beispiel führe ich die neueren Wehranlagen in der Isar an, wo nach dem Ziehen der Spülschütze nur jener Teil des Geschiebes abging, der sich unmittelbar an der Schützentafel gestützt hatte, so daß zunächst nur eine dem Böschungswinkel unter Wasser entsprechende Schrägfläche entstand. Kann man die Grundablässe lang genug geöffnet halten, so führt der nivellierende Sohlenangriff des strömenden Wassers zu einer fortschreitenden Abflachung der

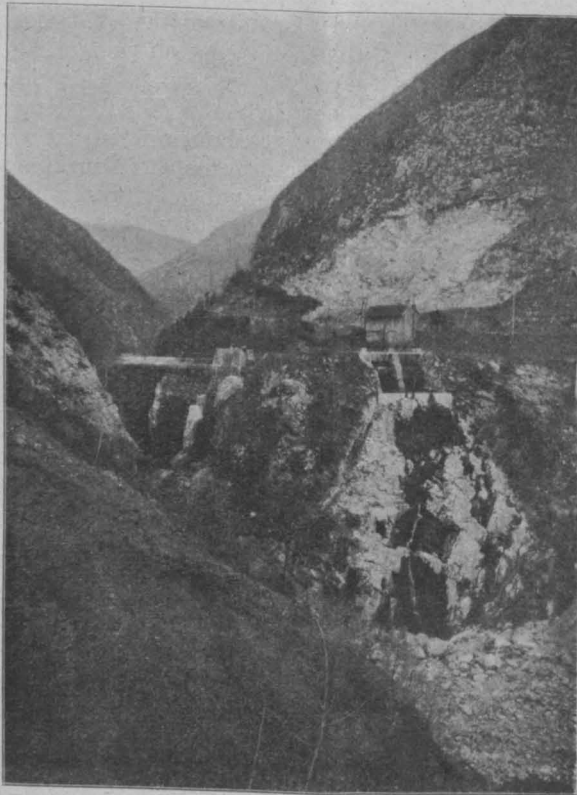


Abb. 7 Sperre im Torre bei Tarcento, Ansicht vom Unterwasser

Geschiebeablagerung, bis sich schließlich der dem freien Wasserlauf entsprechende Gleichgewichtszustand zwischen Gefälle und Widerstandskraft der Sohle hergestellt hat. Die Zeit, in welcher sich dies abspielt, hängt wesentlich ab von der Stückgröße und von der Bindung der Geschiebe. Ich muß hier wieder an den Einfluß der Vergletscherung der Alpen erinnern. Die heutigen Gletscherbäche und die weitverbreiteten alten Moränen liefern einen kräftig bindenden Feinstoff, welcher selbst die frisch entstandenen Geschiebeebänke verkittet und wasserundurchlässig macht. Wo reines Kalkgeschiebe vorliegt, ist nur wenig Bindestoff vorhanden, so daß die Spülwirkung günstiger ist.

Das vorangeführte Beispiel war der Voralpenregion entnommen. Im Hochgebirge können wir zumindest keine günstigeren Verhältnisse erwarten und dürfen für dasselbe feststellen: „Spülschütze und Grundablässe besitzen bloß einen beschränkten, kegelartigen Räumungsbereich. Bei entsprechend langem Offenhalten der Schütze und allenfalls bei künstlichem Aufrühren der Geschiebe vermag man einen kurzen Stauraum zur Beruhigung des Wassers oberhalb von Wehranlagen freizuhalten. Die selbsttätige Räumung kann in ausgedehnten Verlandungen nur durch andauerndes Abströmen des angestauten Wassers flußaufwärts fortschreiten.“

Beim Abschluß schluchtartiger Talstrecken durch Staumauern (Klamm Sperren) entsteht ein schlauchartiges langes Becken. Man hat sich an manchen Stellen der Hoffnung hingegeben, daß die Geschiebe durch das geschlossene Profil bis zu den Grundablässen hindurchwandern würden. Die Erfahrung beweist, daß dies eine mechanisch nicht begründete Hoffnung war.

Wenn geschiebebegeschwängerte Wildbäche (Muhren) auf den Talboden aufstoßen, so verlieren sie mit dem Gefälle Geschwindigkeit und Schleppkraft. Die größeren Geschiebe bleiben in Form flacher Schwemmkegel liegen, während das Wasser mit den feineren Sinkstoffen weiterfließt. Der analoge Vorgang findet statt bei der Einmündung der Bäche und Flüsse in die Seen, der Ströme in das Meer und ist als Deltaschüttung bekannt. Der Stauinhalt einer Talsperre besitzt als Ganzes nur eine äußerst geringe Geschwindigkeit oder nur einzelne Strömungsfäden. Für den einmündenden Bach befindet er sich jedenfalls relativ in Ruhe, so daß unmittelbar an der Mündung die Geschwindigkeit und die Schleppkraft fast Null wird und Deltaschüttung eintritt.

Man kann dies selbstverständliche Ergebnis aufs beste an der Talsperre im Torre oberhalb Tarcento beobachten: Der ursprüngliche Stauraum von 1900 m Länge ist im Verlauf von zwölf Jahren bis auf 500 m Spiegellänge zugeschüttet worden. Die Verschotterung schreitet mit der charakteristischen Schrägschichtung des Schotterabsatzes unter Wasser nach Art eines vom Kopf geschütteten Dammes gegen die Talsperre vorwärts, und auf der neuen Oberfläche bildet sich bei Normalwasser ein neues geschlängelt Gerinne (vgl. Abb. 8).

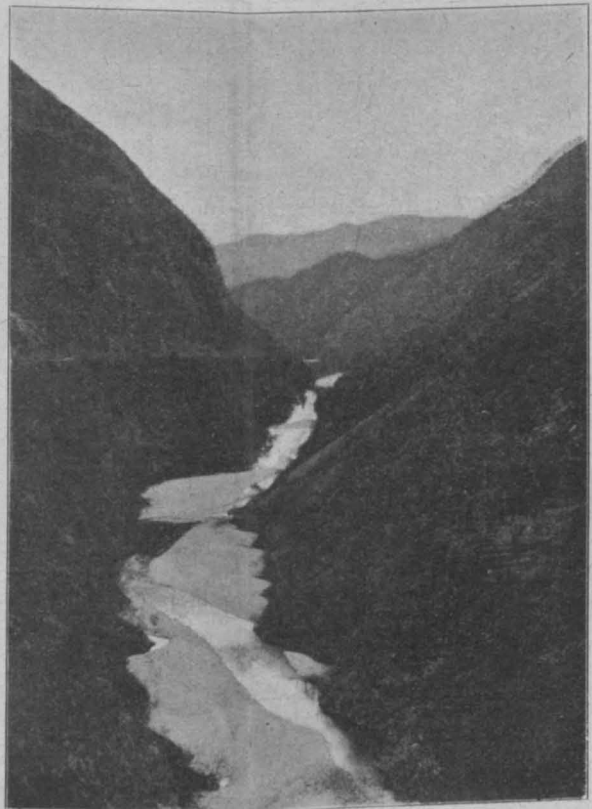


Abb. 8 Sperre im Torre bei Tarcento, Blick über die Verlandung im Oberwasser gegen die Sperre

Ein zweites Beispiel ist der 14 m hohe Abschlußdamm im Celina nächst Montereale in Oberitalien. Der überaus geschiebereiche Wildbach hat den Stauraum bis zur Krone des festen Wehrteiles aufgefüllt. Die reichlich bemessenen Schützen haben nur die schon erwähnte örtliche Wirkung, standen jedoch zu weit vom Einlaufrechen ab, so daß zu dessen Freilegung noch eine unmittelbar benachbarte Schotterschleuse eingebaut werden mußte (vgl. Abb. 9).

Grundablässe in hohen Staumauern sind schwer zu bedienen, sie bedeuten eine keineswegs unbedenkliche Schwächung des Profils und sollen daher auf das notwendigste beschränkt werden. Es ist fraglich, ob der Räumungsbereich in den feinen Sinkstoffen, die sich bei Klamm Sperren in ähnlicher Weise vor der Staumauer anreichern dürften, wie dies in Spanien be-



obachtet wurde, genügend groß ist, um die Anlage von Entschlammungsschützen unterhalb des tiefsten Betriebswasserspiegels zu rechtfertigen.

Die Unmöglichkeit, die groben Geschiebe durchzuschleusen, steht also fest. Um Abhilfe ersinnen zu können, müssen wir zunächst die Menge des zum Absatz kommenden Geschiebes kennen.

Nach den im Abschnitt I mitgeteilten Zahlen müssen wir für unsere Verhältnisse zumindest folgendes annehmen:

Bei einer mittleren Jahresabflußhöhe von 1 m liefert jedes  $\text{km}^2$  des Einzugsgebietes alljährlich 1.000.000  $\text{m}^3$  Wasser, welches folgenden Gehalt an Trockensediment besitzt:

Relativer Sedimentgehalt in Promille		0.1	0.5	1.0	2.0
Trockensediment in $\text{m}^3$	pro 1 $\text{km}^2$	100	500	1.000	2.000
	" 10 "	1.000	5.000	10.000	20.000
	" 100 "	10.000	50.000	100.000	200.000

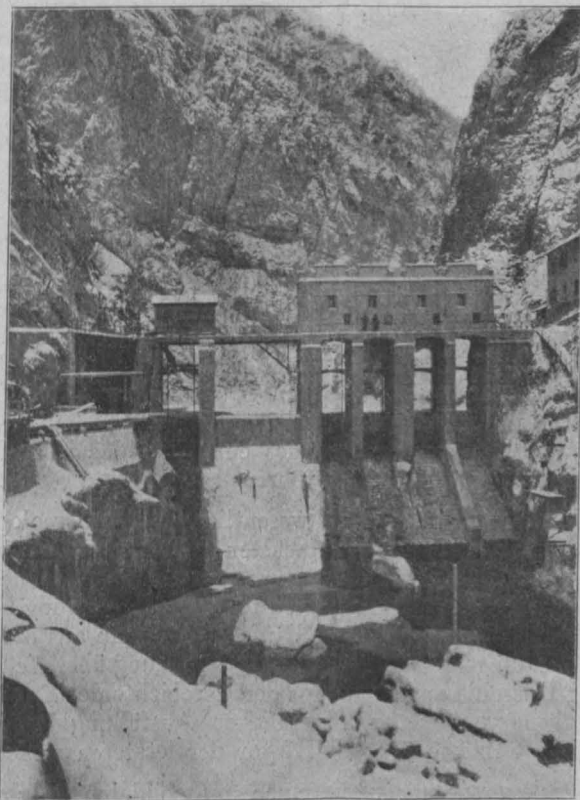


Abb. 9 Celina-Sperre, Ansicht vom Unterwasser

Die letzte Zeile, welche nur durchaus mögliche Fälle umfaßt, läßt erkennen, daß das Auffangen der Geschiebe in Vorbecken und deren Räumung bei Alpentälern wirtschaftlich und technisch unmöglich ist.

Ein noch charakteristischeres Bild erhält man, wenn man die Lebensdauer der Speicher nach ihrem Inhalt und nach dem durchschnittlichen Sedimentgehalt gruppiert.

Relativer Sedimentgehalt	Verhältnis des Speicheninhaltes zur Jahresabflußmenge			
	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{20}$	$\frac{1}{50}$	$\frac{1}{100}$
	Die vollständige Verlandung tritt ein nach Jahren			
$1.00/00 = \frac{1}{1000}$	100	50	20	10
$2.00/00 = \frac{1}{500}$	50	25	10	5

Eine gründliche Abhilfe läßt sich nur durch Maßnahmen zur Verhinderung der Geschiebebildung treffen, also durch Lehnbefestigungen, Wildbachverbauungen, Flußregulierungen und Aufforstungen im großen Stil. Diese Arbeiten können aus budgetären Rücksichten nur langsam fortschreiten, sie vermögen aber im Hochgebirge auch nach vollendeter technischer Entwicklung die Bildung und die Bewegung der Geschiebe nur teilweise zu verhindern. An Steilwänden und oberhalb der Region des Baum- und Graswuchses kann die Technik nur in Ausnahmefällen regelnd eingreifen. Für diesen nicht unterdrückbaren Teil der Geschiebebewegung müßte also unter allen Umständen Vorsorge getroffen werden.

Die Fortbewegung der Geschiebe erfolgt durch die Schleppkraft oder Räumungskraft des fließenden Wassers, die notwendigerweise eine Funktion der lebendigen Kraft der bewegten Wassermasse, also auch eine Funktion der Geschwindigkeit  $v$  sein muß, die für  $v$  gleich Null selbst gleich Null wird. Wir dürfen also das Staubecken nicht zu einem Teil des Flußbettes machen, sondern müssen grundsätzlich eine Trennung des bewegten geschiebeführenden Wasserüberschusses von der nahezu in Ruhe befindlichen gespeicherten Wassermenge durchführen und dürfen dem Becken nur geklärtes Wasser zuführen.

Wo die Geländeformen dies zulassen, legt man das Speicherbecken seitlich des Flußschlauches auf Hoch-

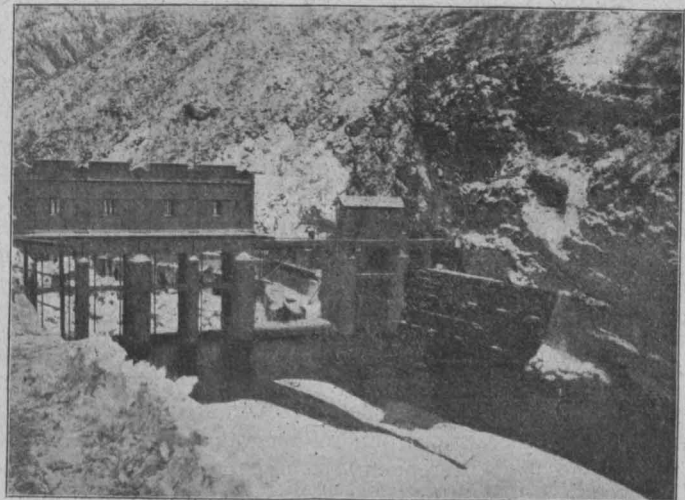


Abb. 10 Celina-Sperre, Ansicht vom Oberwasser

flächen oder alte Talböden, wie ich dies bei einigen Projekten für Kraftwerke der Staatseisenbahnverwaltung in Vorarlberg und Tirol im Jahre 1907 gemacht habe. Das Sammelbecken wird dann nur durch den Oberwasserstollen mit geklärtem Wasser gespeist und dient bei diesen Werken als Wasserschloß für eine Kraftanlage. Die Geländeformen gestatten aber bei dieser Anordnung selbst in den günstigsten Fällen nur die Ansammlung von verhältnismäßig geringfügigen Wassermengen.

Man kann aber auch, den Vorgang umkehrend, die Speicherung im Flußbett durchführen und für die Hochwasser- und Geschiebeabfuhr ein neues künstliches Bett herstellen. Es ist nicht zu verkennen, daß hiedurch die Talsperre im Gebirge in hohem Grade verteuert wird, besonders bei der Klammsperre, wo meist der größte Teil des Umlaufkanals als Stollen auszuführen ist. Eine teilweise offene Anlage läßt sich nur erzielen, wenn die Sperre auf die volle Höhe des eigentlichen Engprofils hinaufreicht (vgl. Abb. 6) und der tiefste Entnahmespiegel im Wildbett noch um das erforderliche Rinnegefälle höher liegt als der höchste zulässige Wasserspiegel im Staubecken.

Die Skizze Abb. 11 zeigt die prinzipielle Anordnung einer Klammsperre in geschiebeführenden Wasserläufen: Dem am oberen Ende der Sperre ankommenden Wasser kann ein zweifacher Weg gewiesen werden. Bei kleinen geschiebefreien Wasser-

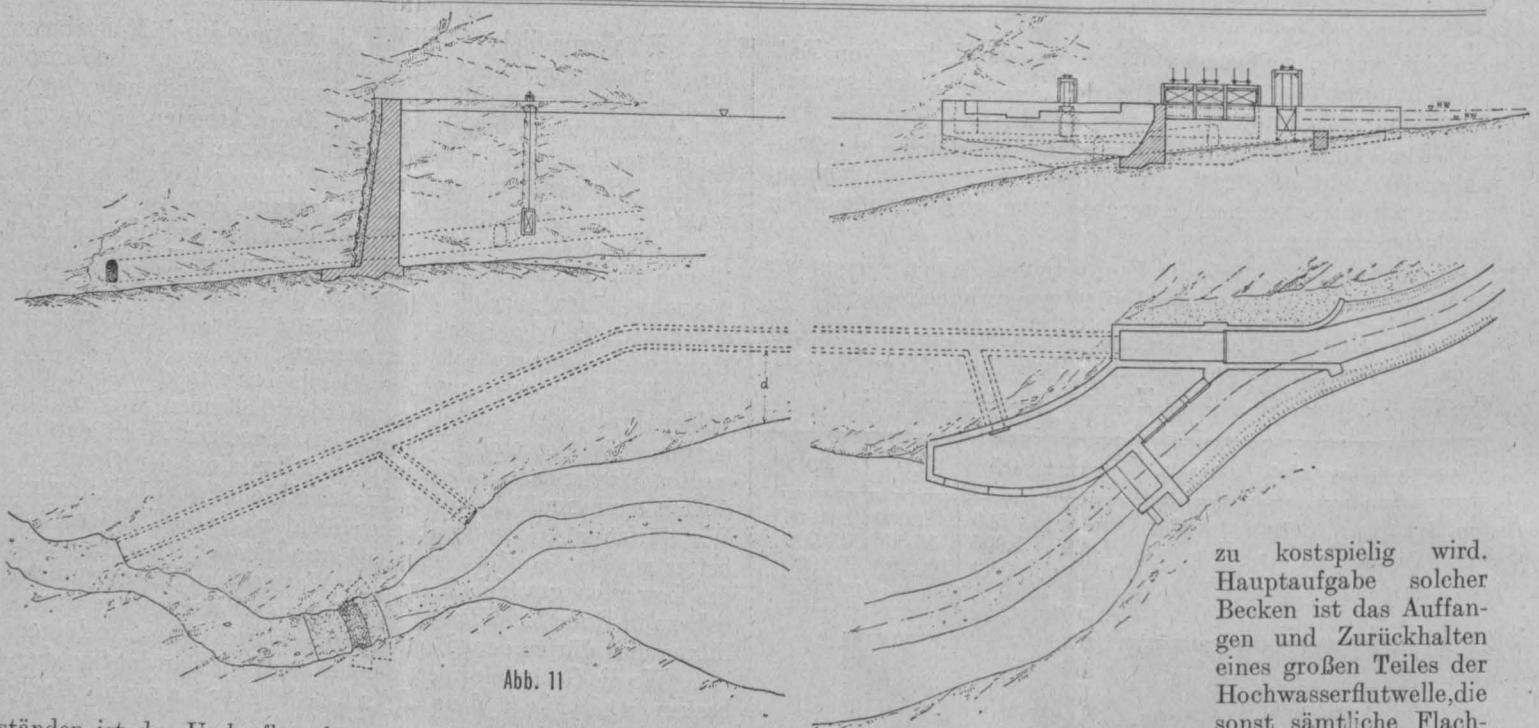


Abb. 11

ständen ist der Umlaufkanal geschlossen. Das Wasser tritt in einen Beruhigungsraum oberhalb des entsprechend flußabgerückten festen Abschlusses für das Wildbett und wird von dort in den geräumigen Sandfang eingelassen, aus dem es über die Überfälle in den eigentlichen Stauraum gelangt. Vom Sandfang führt ein Spülkanal zum Umlaufstollen. Bei Hochwasser fließt das ankommende Wasser in den geöffneten Umlaufstollen ein, wobei die Geschiebe durch eine Leitmauer vom Eindringen in den Stauraum abgehalten werden. Die Einlaßschützen des Sandfanges werden nur so weit geöffnet, als es die Entnahme erfordert. Umlaufstollen und Sandfang sind durch Rechen vor Treibholz geschützt, das sich im Vorhof ansammelt.

Ich habe mir erlaubt, diese Konstruktionsbedingungen aus der Natur der Aufgabe Schritt für Schritt zu entwickeln, wie ich sie selber aus Anlaß von konkreten Aufgaben durchgedacht habe. Es ist nun interessant, daß diese Lösung, welche bei geschiebeführenden Alpenflüssen nicht zu umgehen ist, bereits im Jahre 1861 bei der Talsperre von Furens in Frankreich zur Anwendung gelangte, die einen vollständigen, in Fels gesprengten offenen Umlaufkanal besitzt.

### 3. Beckenanlagen.

#### a) Allgemeine und geologische Vorbedingungen.

Der geringe Stauraum und die großen Anlagekosten der Klamm Sperren mit Umlaufkanal legen den Gedanken nahe, die Wasserspeicherung mittels flachen Becken in den Talweitungen zu versuchen. Bei nicht regulierten geschiebeführenden Wasserläufen lagern sich die Schottermassen in den flachen Talstrecken ab und führen infolge der seitlichen Verlegungen des Bettes zu breiten, unfruchtbaren, dem Hochwasser ausgesetzten Talauflüßungen. Diese Flächen lassen bestenfalls eine kargliche Nutzung durch Schnittholz oder Viehweide zu und werden im Kataster meist als unproduktiv geführt. Mitunter sind sie stellenweise von Grundwasseradern durchzogen, die aus der Lehne dem Flußniveau zustreben (vgl. Abb. 12).

Falls die technischen und geologischen Bedingungen für die billige Herstellung von Leit- und Abschlußdämmen gegeben sind, können solche Flächen mit Vorteil durch die Anlage von Staubecken in den Dienst der Wasserwirtschaft gestellt werden. Die Abfuhr der geschiebereichen Hochwässer muß durch seitliche Umlaufgerinne erfolgen, wobei die grundsätzliche Anordnung derjenigen bei Klamm Sperren analog ist. Die Abschlußdämme macht man im Normalfall nicht über 10 bis 12 m hoch, da sonst die Abdämmung gegen den Hochwasser- und Geschiebeumlauf

In den meisten Talweitungen ist die Felssohle in so bedeutender Tiefe zu erwarten, daß man die Bauanlage gänzlich in den überlagernden Anschwemmungen ausführen muß. Die Aufgabe ist sowohl für den Ingenieur wie für den Geologen heikel. Zwei Fragen müssen vor allem beantwortet werden: Erstens, wie steht es mit der Undurchlässigkeit des Untergrundes, bzw. dem Verlust an Speicherwasser? Zweitens, wie verhalten sich Dammuntergrund und Vorland nach Eindringen von Druckwasser unter der Belastung? Bleiben sie standfest, oder kann ein Ausweichen des Untergrundes eintreten, das zum Reißen und Einstürzen des Dammes führen müßte?

Die beiden Fragen sind wesentlich technisch-geologischer Natur und lassen sich am einfachsten gemeinsam beantworten. Glazialgeologische Untersuchungen von genügender Ausdehnung gestatten heute ein sicheres Urteil über die Entstehung beckenartiger Erweiterungen eines Tallaufes. Man kann aus der Form der Talwandungen eine ziemlich gute Schätzung über die Tiefenlage der Felssohle anstellen. Aus der Geschichte der Entstehung des Beckens und seiner allmählichen Ausfüllung lassen sich verlässliche Schlüsse über die Natur der letzteren ziehen.

Denken wir uns z. B. einen ausgebildeten Talabschnitt durch einen großen Bergsturz plötzlich abgeschlossen, so haben

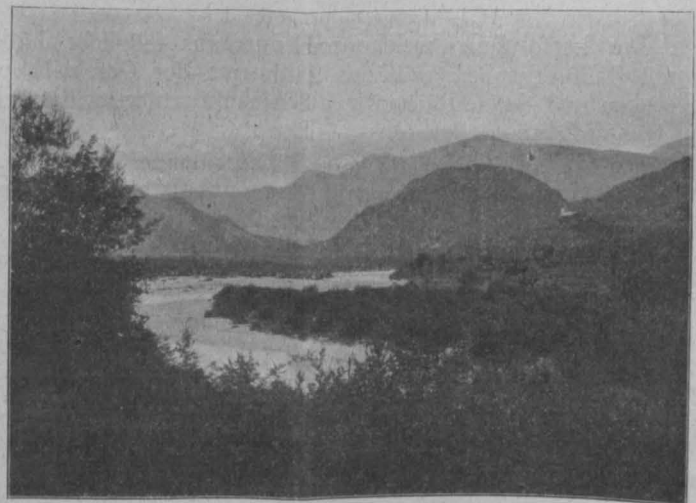


Abb. 12 Talweite eines südalpinen Wasserlaufes, Blick flußaufwärts



wir eine Art natürlicher Talsperre, deren Verhalten uns aus dem Vorgesagten bereits bekannt ist. Wir wissen, daß die Zuschotterung mit grobem Geschiebe vom oberen Ende gegen den Damm als Deltaschüttung fortschreitet, während die feinen Sinkstoffe sich als Schlamm (als Seekreide, Schlier oder Tegel) im tiefsten Teil des Beckens vor der Sperre ablagern, bis schließlich der Damm überrollen und von der Erosion durchrissen wird, worauf die heutige Schotterwüste zutage tritt. Vermögen wir die Lage des alten Dammes, die Höhe und Ausdehnung des alten Stauspiegels zu bestimmen, so haben wir ein übersichtliches Bild von der Struktur der ganzen Beckenauffüllung. Unregelmäßigkeiten, die sich aber gleichfalls überblicken lassen, entspringen aus dem Vorhandensein älterer Terrassenschotter und Moränenreste und aus der seitlichen Schuttführung durch Wildbäche. Die Grundzüge der Mechanik der Verschotterung lassen sich aber durch geologische Studien fast stets mit sehr geringen Kosten aufhellen. Nachdem wir über die Herkunft und Sortierung des Materiales orientiert sind, brauchen wir nur noch dessen petrographische Zusammensetzung in Betracht zu ziehen. Im reinen Kalkgebirge liegen die Verhältnisse einfach. Wir finden vom oberen Ende des alten Staubeckens gegen den Bergsturz (also im Längenprofil) der Reihe nach z. B. groben Kalkschotter mit Blöcken, feiner werdende Schotter, schließlich Sande und im tiefsten Teil geschichtete Seekreide (Bänderton), wobei aber auch in jedem einzelnen Querprofil eine Sortierung nach der Korngröße besteht. Viel unangenehmer kann die Zusammensetzung der Auffüllungen im kristallinen Gebirge werden, dessen Gesteine bei der mechanischen Aufbereitung der Geschiebebewegung harte Quarzkörner, feine Glimmerblättchen und erweichbare Tonpartikelchen liefern. Während der Quarzsand nur ungünstig werden kann, wenn er wasserdurchlässige Lagen bildet oder mehlfein zerrieben ist, haben die der Menge nach überwiegenden Glimmer- und Tonkörperchen im wassergeschwängerten Zustand bautechnisch derart bedenkliche Eigenschaften, daß die Talauffüllungen in den Zentralalpen einer ganz besonders eingehenden und sachverständigen Untersuchung bedürfen.

Diese Andeutungen dürften genügen, um zu zeigen, daß man schon vor Inangriffnahme technischer Versuche und Sondierungen eine wertvolle Übersicht über die Projektgrundlagen gewinnen kann.

Ich habe bei der Besprechung der Klamm Sperren die als wasserdicht zu betrachtenden Gebirgsarten aufgezählt, dabei aber alle posttertiären Bildungen mit Rücksicht auf die an jener Stelle vorausgesetzten großen Wasserdrücke weggelassen. Für Staubecken mit geringen Wasserhöhen kommen natürlich auch glaziale und jüngere Ablagerungen in Betracht. Grundmoränen und Bändertone von genügender Mächtigkeit besitzen sogar einen hohen Grad von Wasserundurchlässigkeit. Große Unterschiede bestehen in dieser Hinsicht bei Konglomeraten und schwach oder gar nicht verfestigten, sandig schottrigen Ablagerungen. Man wird hier manchmal zum Versuch greifen und eine förmliche Messung des Durchgangswiderstandes mit Hilfe wassergefüllter Schächte vornehmen müssen. Als Maß des an genügend vielen Stellen bestimmten Durchgangswiderstandes wird sich eine gewisse Wasserdruckhöhe  $H$  ergeben, welche eine charakteristische Konstruktionskonstante für die Anlage bildet. Insbesondere muß die größte Spiegeldifferenz  $h$  kleiner sein als  $H$ , so daß eine gegebene Talweitung allenfalls nur durch staffelförmig aufeinanderfolgende Weiher mit gegen den Dammfuß überhöhtem Spiegel ausgenutzt werden kann.

Als allgemeine Richtschnur für Normalfälle kann man angeben, daß der Durchgangswiderstand der Ablagerungen im kristallinen Gebirge größer ist als im Kalkgebirge, daß aber umgekehrt die Tragkraft und die Sicherheit gegen das Ausweichen des Untergrundes im Kalkgebirge weit größer ist als im kristallinen.

#### b) Technische Bemerkungen.

In technischer Hinsicht will ich nur hervorheben, daß für die vorgeschlagenen Beckensperren aus wirtschaftlichen Gründen

meist nur der Erdbau mit Spül- und Schlemmverfahren in Frage kommt. Wasserdichtes Materiale für den Dammkern und zur Böschungsbekleidung wird sich aus den vorhin angegebenen geologischen Gründen fast stets an günstigen Stellen gewinnen lassen.

Bedenken gegen dieses System kann man hauptsächlich wegen der großen Kosten des Abschlußdammes gegen den Hochwasser- und Geschiebeumlauf erheben. In der Tat wird die Budgetgebarung nur selten die Ausführung solch großer Anlagen in einem Zuge gestatten.

Man kann aber mit jener annähernd konstanten Dammhöhe beginnen, welche für die Abfuhr der Hochwässer erforderlich ist, und die Erhöhung, die dem horizontalen Beckenspiegel entspricht, erst allmählich durchführen, nachdem sich der Damm als widerstandsfähig gegen Hochwasser erwiesen hat.

Wo es angeht, führt man den Umlaufkanal an jener Talseite, an welcher die stärkere Geschiebezufuhr in das Becken stattfindet, wobei den Wildbächen so viel Raum zum Absatz der Geschiebe zu geben ist, daß ihr Mündungsstoß nicht den gegenüberliegenden Damm gefährdet. Hingegen sucht man hohe Steilufer, die im Wildbett durch Hochwasserangriff abbröckelten (Plaiken), zwecks leichter Stabilisierung zur Seitenwand des Staubeckens zu machen.

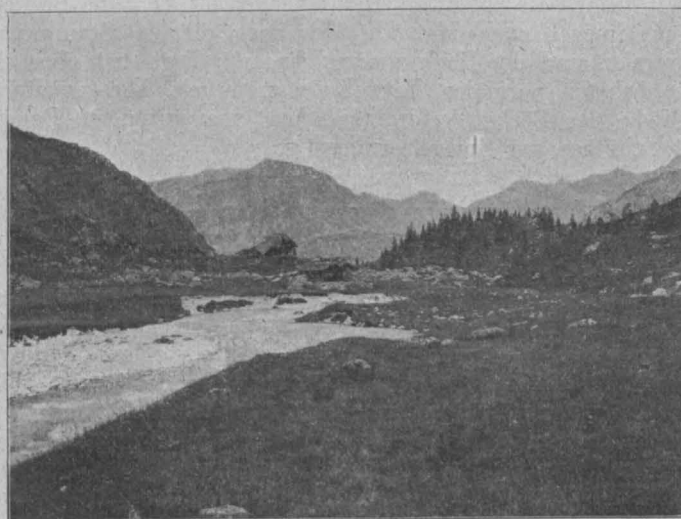


Abb. 13 Alpiner Hochboden aus Vorarlberg, Blick flüßaufwärts gegen die Felschwelle

Wir haben zu Beginn der Ausführungen über die Talsperren in den Ostalpen die dem Quell- oder Gletschergebiet zunächst gelegenen Niederschlagsgebiete bis 50 km<sup>2</sup> für den Normalfall außer Betracht gelassen, da sie sich infolge von Fundierungsschwierigkeiten und Verschotterungsgefahr im allgemeinen nicht zur Anlage von Talsperren eignen, und haben auch die eigentlichen Karformen, insbesondere die Karseen, von unseren Untersuchungen wegen ihrer Sonderstellung ausgeschlossen. Es finden sich in der Hochregion der Ostalpen aber auch vereinzelt kleine Einzugsgebiete, die nicht den eigentlichen Graben- oder Kartypus besitzen, sondern als Hochflächen in mancher Hinsicht mit den ausführlich behandelten breiten, verschotterten Talstrecken der tieferen Regionen zu vergleichen sind. Sofern die klimatischen Verhältnisse noch die Anlage verhältnismäßig seichter Weiher zulassen, kann auch in diesen Talböden die Bauart mit Umlaufkanal zur Anwendung kommen. Sind beide Hänge sehr stark schotterführend, so kann eventuell ein beiderseitiger Umlaufkanal erforderlich werden, derart, daß der Weiher gewissermaßen eine Insel ruhenden reinen Wassers inmitten der zu Tal gehenden Schutt- und Wassermassen bildet.

Die Abb. 13 zeigt einen zur Beckenanlage geeigneten Hochboden in Vorarlberg, welcher besonders günstige Bauverhältnisse bietet, da er einen natürlichen Abschlußdamm aus blankem Gneis besitzt, in welchem nur die vom Wasserlauf eingesägte Scharte wieder künstlich zu schließen ist.



Die scheinbar flachen Talstrecken der Alpenflüsse weisen immerhin noch erhebliche Gefälle auf, die aber wegen der Kostspieligkeit des Wehrbaues und des langen Oberwasserkanales nicht ausbauwürdig sind. Durch die Bespannung des unproduktiven Inundationsgebietes mit Hochwasserbecken werden die sonst verlorenen Gefälle für die Wasserwirtschaft gewonnen, da die Spiegel-differenz je zweier Becken, bzw. zwischen Becken und Flußlauf mit geringen Kosten durch Kraftwerke ausgenutzt werden kann.

Für die Ausführbarkeit des Beckensystemes besteht ein bemerkenswertes Analogon in der Hochwasserschutzanlage am Wienfluß bei Weidlingau. Bei den günstigen Fundierungsverhältnissen und mit Rücksicht auf die zu schützende Hauptstadt konnte hierbei der Mauerwerksbau eine ausgedehnte Anwendung finden. Die staffelförmig angeordneten Becken haben aber nur die eine Aufgabe, jenen Teil der Flutwelle aufzunehmen, bei welchem die zulässige Füllung des Umlaufkanales (d. i. des umgelegten Wienbettes) überschritten wird. Das Wasser tritt selbsttätig in die Becken ein, sobald es einen Überfall erreicht, der dieser Gefährkote entspricht, und wird allmählich abgelassen, sobald das Wienbett wieder aufnahmefähig wird. Bei allen normalen Wasserständen liegen die Becken jedoch trocken, und der Abfluß erfolgt durch den Umlauf.

Bei dem vorgeschlagenen System der alpinen Sperren laufen jedoch die normalen Abflußmengen durch die Becken, deren Spiegel nach Maßgabe des ausgenützten Stauraumes schwankt, und der Hochwasserschutzraum liegt erst oberhalb des höchsten normalen Betriebswasserspiegels. Die erweiterte Aufgabe der Becken erfordert daher eine geänderte Bauart mit Schützen zur Spiegelregulierung.

Die Zusammenfassung der vorstehenden Untersuchungen führt zu folgenden Leitsätzen für den Talsperrenbau in den östlichen Hochalpen:

1. In topographischer Beziehung eignen sich nur wenige Talstrecken für die Anlage von Talsperren; die Schluchstrecken wegen des zu hohen Gefälles und des zu geringen Querschnittes, die flachen Talböden wegen der starken Besiedlung und als Träger der wertvollsten Grundstücke.

2. In geologischer Hinsicht bestehen vorwiegend als Folge der vormaligen Vergletscherung der Alpen besondere Schwierigkeiten für die Gründung und seitliche Einbindung des Mauerprofils.

3. In hydrotechnischer Beziehung sind die alpinen Sperren zumeist durch ein ungünstiges Verhältnis zwischen Fassungsräum und Jahresabfluß (durch eine kleine Charakteristik) gekennzeichnet. Sie vermögen daher nur eine Dämpfung der Hochwasserflutwelle und eine mäßige Aufbesserung des Niederwassers zu bewirken und leiden durch Verschotterung absolut und relativ stärker als Mittelgebirgssperren.

4. Bautechnische Gesichtspunkte: Das Auftreten plötzlicher katastrophaler Hochwässer bedingt besondere Vorkehrungen bei der Bauausführung und für den Betrieb. Zur Erhaltung des nutzbaren Sperreninhaltes muß bei geschiebeführenden Alpenflüssen eine seitliche Umleitung der Geschiebe vorgesehen werden, welche die Bauanlage wesentlich verteuert.

Neben einzelnen Sperren mit der bekannten Mittelgebirgsform ergeben sich zwei spezifisch alpine Grundformen: a) Die Klamm Sperre, b) die Beckenanlage.

Die Klamm Sperren beeinträchtigen die Holztrift, die Fischerei und manchmal auch die Wegsamkeit des Gebietes. Sie können für die Ausnutzung der Wasserkrafts auch durch die Herstellung künstlicher Talstufen mittels Verlandung von großer Bedeutung sein.

Die Beckensperren bieten gleichfalls Vorteile für die energetische Nutzung des Wassers und sind von den aufgezählten Nachteilen der Klamm Sperren frei.

5. Im ganzen ist die Anwendbarkeit des Talsperrenbaues auf das vormalig vergletscherte Hochgebiet der Ostalpen eine sehr begrenzte. Der Talsperrenbau kann daher nur in wenigen besonders geeigneten Gebieten einen ausschlaggebenden Einfluß auf die Wasserwirtschaft gewinnen.

Die rationelle Wasserwirtschaft in den Hochalpen kann also nicht mit der im Mittelgebirge erprobten Bauweise angebahnt werden, sondern erfordert neue Hilfsmittel, die aus den hydrographischen und morphologischen Grundbedingungen selbstständig abgeleitet werden müssen.

Die Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure veranstaltet am 20. Jänner k. J. eine Besprechung des vorstehenden Vortrages, wobei schriftlich einlangende Beiträge zur Verlesung gelangen sollen.

## Ministerialrat Prof. Dr. Wilhelm Tinter

zum 70. Geburtstage am 19. Dezember 1909.

Eine stattliche Anzahl von ehemaligen Schülern und jetzigen Kollegen von Professor Dr. Tinter veranstaltet an seinem Geburtstage im Festsale der Technischen Hochschule in Wien ihm zu Ehren eine Feier, zu der die Kollegen, Schüler und Freunde des verdienten Meisters geladen sind. Unter den vielen, die Professor Tinter bei diesem Anlasse ihre Verehrung ausdrücken und ihre Glückwünsche darbringen, darf die Zeitschrift des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines nicht fehlen. Professor Tinter führte als Redakteur unsere Zeitschrift in den Jahren 1872 bis 1879 (die Wochenschrift 1876 bis 1879), in einer Zeit, da die für die Zeitschrift verfügbaren Mittel knapp waren und dem Redakteur nicht eine große Zahl treuer Mitarbeiter zur Seite stand.

## Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.

### Wasserbau.

**Flußkorrekturen mittels Sohlenschwellen an oberbayerischen Gebirgsflüssen.** Nach der Hochwasserkatastrophe vom September 1899 ist auch an einigen größeren Gebirgsflüssen Oberbayerns die sonst nur an Wildbächen übliche Festlegung der Sohle mittels Holzschwellen und Steinbarren zur Anwendung gekommen. Man will damit einerseits der bei geschlossenen Korrekturen unvermeidlichen Sohlenvertiefung Einhalt tun, andererseits das Serpentinieren des Flusses bei kleineren Wasserständen verhindern. Diese Festlegung der Sohle erfolgte an der Weißach und an der Mangfall. In beiden Fällen kamen die Korrekturen mit einem Vollprofil, d. i. mit Sicherung der Ufer- und Hochwasserdammböschungen zur Durchführung. Das 6 bis 10<sup>0</sup>/<sub>00</sub> betragende Sohlengefälle wurde treppenförmig gebrochen, wobei jede Abfallstufe eine Höhe von 25 bis 30 cm erhielt. In Flußstrecken mit ständiger Wasserführung bestehen die Schwellen aus einfachen Baumstämmen, die auf Pfählen aufgezapft und mit einem kräftigen Sturzbett unterbaut sind. Liegt das Flußbett zeitweise trocken, so greift man bei der Herstellung der Schwellen zu Beton auf Pfahlbüsten mit einer Abdeckung von Bruchstein in Zementmörtel. Wegen der hohen Kosten der gepflasterten Vollprofile wurden an der Weißach von Oberach abwärts versuchsweise nur die Schwellen samt Uferanschlüssen hergestellt und die dazwischen liegenden Uferstrecken blieben ganz ungeschützt. Diese Verbaueungsart hat sich hier sehr gut bewährt. Die hier gemachten günstigen Erfahrungen gaben Anlaß, die Schwellenverbaueung auch an der unteren Mangfallkorrektur zwischen Neufeld und Aibling zur Anwendung zu bringen. Für ein Einzugsgebiet von 821 km<sup>2</sup> und eine Katastrophenwassermenge von 400 m<sup>3</sup> pro Sekunde war ein Mittelprofil von 35 m Normalbreite und 1.3 m Tiefe bei 32 m Sohlenbreite vorgesehen, durch welches bordvoll etwa 120 m<sup>3</sup>/Sek. abfließen können; der Rest im Hochwasserprofil zwischen Dämmen. Das ursprüngliche Flußbett hat bei 4250 m Länge ein Wasserspiegelgefälle von 3.8<sup>0</sup>/<sub>00</sub>, das sich infolge der Flußkürzung um 500 m projektgemäß auf 4.1 bis 4.6<sup>0</sup>/<sub>00</sub> stellen sollte. Nun hat sich im unkorrigierten Fluß das mittlere Gefälle von 3.8<sup>0</sup>/<sub>00</sub> auf die Dauer zu erhalten vermocht. Allein nach Festlegung des Flußlaufes durch die beiderseitigen Längsbauten, die auch die wirksamen Hochwässer zusammenfaßten, konnte die Flußsohle der vermehrten Stoßkraft des Wassers nicht mehr genügenden Widerstand leisten und es stellte sich bald am oberen Korrektionsende eine Sohlenvertiefung von 1 m ein. Der abgeschleppte Kies lagerte sich innerhalb der Korrektionsstrecke in langen hohen Bänken abwechselnd rechts und links an den Uferbauten ab. Es war vorzusehen, daß dieser Zustand so lange fortschreiten würde, bis der Beharrungszustand erreicht worden wäre, der aber — wie andere ausgeführte Korrekturen an der Mangfall zeigen — erst bei 1.1 bis 1.5<sup>0</sup>/<sub>00</sub> Sohlengefälle eintritt. Wird für die Korrektionsstrecke auch ein Beharrungsgefälle von 2<sup>0</sup>/<sub>00</sub> angenommen, so würde sich die Eintiefung in der oberen Strecke auf 9 m steigern müssen, und es kämen dabei 700.000 bis 800.000 m<sup>3</sup> Kies in Bewegung.

Um all den mißlichen Folgeerscheinungen dieser Korrektur zu begegnen, entschloß man sich, die Festlegung der Sohle mittels der erwähnten Sohlenschwellen durchzuführen. Mit Rücksicht auf Kostenersparung wurden die Schwellenbäume aus Eisenbeton hergestellt, die in mehreren Schichten aufeinander gesetzt, eine tiefere Lage des Sturzbettes und eine größere Beschwerung desselben gestatten. Letzteres bildet eine zusammenhängende, durch Pfähle festgehaltene Holzlage aus Fichtenstangen. Auf diese kommen die Eisenbetonbalken zu liegen, die in Vorrat in Formen von 4 m Länge 0.17/0.2 m stark hergestellt werden. Je fünf



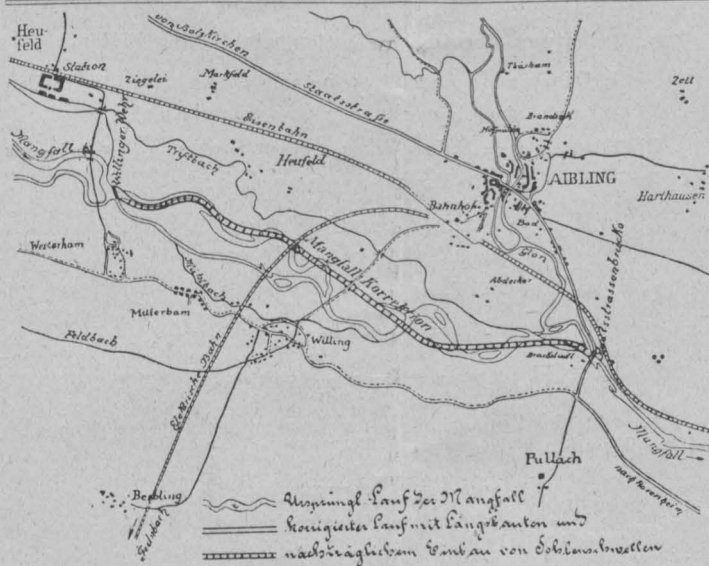


Abb. 1 Lageplan für die Mangfall-Korrektion zwischen Heufeld und Aibling

Stück 8 mm starke einbetonierte Rundstäbe dienen zur Aufnahme der Zugspannungen. Die Balken der Kronenlage sind an der Oberfläche mit Rahmen aus Winkelleisen gegen Abschleifen armiert. Statt der Fichtenstangen werden zum Sturzbett auch Betondielen mit Eiseneinlagen und oberer Holzbekleidung verwendet, welche den Beton bis zur völligen Abhärtung schützen. Bei der Ausführung werden je 3 bis 4 Schwellen, und zwar halbseits, in Angriff genommen, nachdem in der Flußmitte ein Kiesdamm hergestellt und das Wasser auf die andere Flußseite geleitet ist. Der Ausbau der Schwellen erfolgt dann bei Leitung des Wassers über die fertigen Schwellenhälften in ruhigem und seichem Wasser. Da das mittlere Sohlengefälle  $4'684^{00}_{00}$  und der Höhenunterschied zweier Schwellen 0'27 m beträgt, so ergibt sich die Entfernung der Schwellen mit 60 m. Für die 3750 m lange Korrektionsstrecke bei 16'2 m Gesamtgefälle sind 60 Schwellen erforderlich, deren Kosten sich pro Schwelle auf durchschnittlich M 1900 stellen.

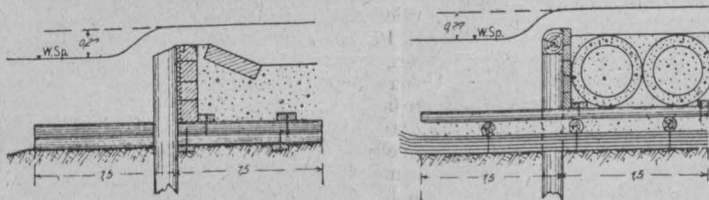


Abb. 2 Schwellenquerschnitt mit Stangensturzbett, bzw. Sturzbett aus Faschinat

Wie nun die Sohlenschwellen in dieser Strecke ihrer Aufgabe gerecht werden, so sollen dieselben bei der noch vollständig unverbauten 14 km langen Mangfallstrecke Heufeld—Westerham zur Festlegung des Flusses in wagrechter und lotrechter Lage angewendet werden. Von der Herstellung der Längsbauten, die einen Aufwand auf 60 m Länge von M 3600 erforderten, soll vollständig abgesehen werden. Mangels der Längsbauten kann das abgetriebene Kiesgeschiebe in die Niederungen oder Altwassergerinnen gelangen und die flußabwärts vorzunehmenden Bauarbeiten nicht stören. Gleich den Neubaukosten werden auch die Kosten für Unterhaltung bei Schwellenkorrekturen wesentlich geringer. Die Gesamtkosten für eine vollständige Instandsetzung der 60 km langen Mangfall würden auf rund M 3.000.000 zu stehen kommen, wovon auf die 16'2 km lange mit Längsbauten korrigierte Strecke nahezu der halbe Betrag bereits aufgewendet ist, während für die Festlegung der restlichen Strecke von 43'8 km, die teilweise noch ganz verwildert und unverbaut ist, mittels Sohlenschwellen nur der annähernd gleich hohe Betrag erforderlich wird.

Schließlich sei noch bemerkt, daß die Mangfall in Bayern der zurzeit am meisten ausgenutzte Privatfluß sein dürfte, da von den zur Verfügung stehenden etwa 20.000 PS bereits 14.000 PS mittels 26 Stauwehren in 40 Anlagen ausgenutzt sind.

Die Korrektionsarbeiten zwischen Neufeld und Aibling bezweckte die Festlegung des Flußlaufes zum Schutze der Ufergelände gegen die Abbrüche infolge der beständigen Veränderungen des Flußlaufes, die Gewinnung großer, den Verheerungen durch Hochwasser ständig ausgesetzter Grundflächen für die Kultur, die Sicherung gewerblicher und industrieller Anlagen gegen Zerstörung und endlich die Herbeiführung einer mäßigen Eintiefung des Flußbettes zur Senkung des hochliegenden Grundwasserspiegels. Das ist so ziemlich alles, was man von der Korrektions eines nicht schiffbaren Flusses erwarten kann.

Die vorstehende Korrektions, wiedergegeben in einem knappen und mustergültigen Aufsatz von Baurat Werle (Rosenheim) in Nr. 82 und 83, Jahrgang 1909 der „Deutschen Bauzeitung“, ist in mehrfacher Beziehung äußerst lehrreich. Zunächst ist das völlige Versagen und infolgedessen das gänzliche Aufgeben der Korrektions mittels beiderseitiger

Längsbauten sehr bemerkenswert, wenn auch nicht neu in der Erscheinung. Trotz der rechnerisch reichlich bemessenen Profilbreite hat sich am oberen Korrektionsende eine Sohlenvertiefung eingestellt und sonst alle die nachteiligen Folgen der Längsbauten, wie wir dieselben nach Girard in dem Vortrage: „Über Flußregulierungen“, Nr. 31, 1900, „Zeitschrift des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines“ vom Canale de Miribel an der Rhône beschrieben haben. Daß gleichzeitig mit der Anwendung der Längsbauten auch eine Kürzung des Flußlaufes vorgenommen wurde, wäre an sich nicht auffällig, da dies zum Bestande dieser Reguliermethode gehört. Unlieb ist nur die Begleiterscheinung dieser Flußkürzung, nämlich die Erhöhung des Flußgefälles von  $3'8^{00}_{00}$  auf  $4'1$  bis  $4'6^{00}_{00}$ , um so mehr, als das Beharrungsgefälle des Flusses bloß 1'1 bis  $1'5^{00}_{00}$  beträgt. Ist jedoch eine Gefällsvermehrung überhaupt anzustreben, wenn man eine Festlegung der Sohle mittels Schwellen, sonach eine Vernichtung des Gefälles beabsichtigt? An sich ist gegen die Festigung und Festlegung der Sohle mittels Schwellen entschieden nichts einzuwenden, wenn der Fluß fast am Ziele seiner Gefällsausbildung angelangt ist und die Sohlenschwellen dann etwa auch jeden weiteren Überschutz entbehrlich machen würden.

Wir haben ähnliche Ausführungen in unserem Vortrage: „Über neuere Flußregulierungsmethoden“, Nr. 40 und 41, 1901, „Zeitschrift des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines“ auch angeführt. Doch ist uns im vorliegenden Falle der Autor eines schuldig geblieben. Er hat uns nicht gesagt, welchen Anteil die bisherige Gefällsausnutzung an den bisherigen Verheerungen des Hochwassers genommen hat, ob die Sicherung der Sohle mittels Schwellen auch in den überstauten Flußstrecken oder nur in den staufreien vorgenommen wird und ob endlich an die Ausnutzung des freien Gefälles in den mittels Schwellen korrigierten Strecken noch gedacht wird?

Eines ist sicher. So viel Witz, Scharfsinn und Mühe ist fast auf keinem anderen Gebiete der Technik zur Anwendung gelangt, wie in der Jahrhunderte alten Praxis der Flußregulierung. Aber immer kehren wir doch zum Alten zurück: Keine Vergewaltigung des Flusses in dessen Bestreben nach Erreichung des Beharrungszustandes, Schutz der Ufer nach vorheriger Regelung des Abflusses ohne weitere, einschneidende Regulierung des Flußlaufes selbst. Wir stehen jeder sonstigen Korrektionsmethode sehr pessimistisch gegenüber; doch lassen wir uns durch den Erfolg, den wir auch hier erwünschen, gerne eines Besseren belehren.

Ign. Pollak

## Verschiedene Mitteilungen.

**Entfernung ungeeigneter Elemente aus dem Bauunternehmerstande.** Der „Generalanzeiger“ in Düsseldorf brachte im vergangenen Sommer die folgende Ausführung, die auch für unsere Verhältnisse von Interesse sein dürfte.

Der Handelsminister und der Minister der öffentlichen Arbeiten weisen in einer gemeinsamen Verfügung darauf hin, daß nach den gemachten Beobachtungen und eingegangenen Klagen die Behörden von den ihnen durch das Gesetz vom 7. Jänner 1907 an die Hand gegebenen Mitteln zur Entfernung ungeeigneter Elemente aus dem Stande der Bauunternehmer und Bauleiter bis jetzt noch wenig Gebrauch gemacht haben. Da es aber, wie aus der Verfügung weiter hervorgeht, im Interesse der Standsicherheit der Bauten, wie auch namentlich des Bauarbeiterschutzes dringend geboten sei, daß die Ziele des Gesetzes auch in der Praxis erreicht werden, so sollen die Behörden in allen dazu geeigneten Fällen gegen unzuverlässige Unternehmer und Bauleiter einschreiten.

Das in dem Erlaß angeführte Gesetz, das in die Reichsgewerbeordnung eingefügt worden ist — die hiesigen Behörden sahen sich bisher noch nie genötigt, auf Grund dieser Bestimmungen vorzugehen — besagt in der Hauptsache:

Der Betrieb des Gewerbes als Bauunternehmer und Bauleiter sowie der Betrieb einzelner Zweige des Baugewerbes ist zu untersagen, wenn Tatsachen vorliegen, welche die Unzuverlässigkeit des Gewerbetreibenden in bezug auf diesen Gewerbebetrieb dartun. Der Untersagung muß nach näherer Bestimmung der Landeszentralbehörden die Anhörung von Sachverständigen vorangehen, welche zur Abgabe von Gutachten dieser Art im voraus von der höheren Verwaltungsbehörde ernannt worden sind. Soweit es sich um die Begutachtung für handwerksmäßige Gewerbebetriebe handelt, erfolgt die Ernennung nach Anhörung der Handwerkskammer.

Mangel an theoretischer Vorbildung kann als eine Tatsache im Sinne der vorerwähnten Bestimmungen gegenüber Bauunternehmern, Bauleitern oder Personen, die einzelne Zweige des Baugewerbes betreiben, nicht geltend gemacht werden, wenn sie das Zeugnis über die Ablegung einer Prüfung für den höheren oder mittleren bautechnischen Staatsdienst, oder das Prüfungs- oder Reifezeugnis einer staatlichen oder von der zuständigen Landesbehörde gleichgestellten baugewerklichen Fachschule besitzen, oder wenn sie Diplom-Ingenieure sind.

Mangel an theoretischer oder praktischer Vorbildung kann als eine Tatsache zur Untersagung des Gewerbes nicht geltend gemacht werden gegenüber Bauunternehmern und Bauleitern, wenn sie gemäß § 133 der R.-G.-O. die Meisterprüfung im Maurer-, Zimmerer- oder Steinmetzgewerbe bestanden haben, sowie gegenüber Personen, die einzelne Zweige des Baugewerbes betreiben, wenn sie gemäß § 133 der R.-G.-O. die Meisterprüfung in dem von ihnen ausgeübten Ge-



werbe bestanden haben. Die Landes-Zentralbehörden sind befugt, zu bestimmen, welche Prüfungen und Zeugnisse der erwähnten Meisterprüfung gleichzustellen sind.

Die unteren Verwaltungsbehörden können bei solchen Bauten, zu deren fachgemäßer Ausführung nach dem Ermessen der Behörden ein höherer Grad von praktischer Erfahrung oder technischer Vorbildung erforderlich ist, im Einzelfalle die Ausführung oder Leitung eines Baues durch bestimmte Personen untersagen, wenn Tatsachen vorliegen, aus denen sich ergibt, daß diese Personen wegen Unzuverlässigkeit zur Ausführung oder Leitung des beabsichtigten Baues ungeeignet sind. Landesrechtliche Vorschriften, welche den Baupolizeibehörden weitergehende Befugnisse einräumen, bleiben unverändert.

Gegen derartige Gewerbeuntersagungen steht den betroffenen Personen ein Einspruch zu, worüber besondere Bestimmungen getroffen sind.

**Deutsches Museum in München.** Von der kaiserl. Reichsdruckerei in Berlin erhielt das Deutsche Museum zur Ausgestaltung der Gruppe „Buchdruck“ eine ganze Reihe sehr wertvoller Druckerzeugnisse, wie zum Beispiel deutsche und italienische Inkunabeln in Faksimiledrucken, eine Sammlung von Druckschriften des 15. bis 18. Jahrhunderts in getreuen Nachbildungen, sehr schöne Nachbildungen von Holzschnitten alter Meister sowie als Meisterwerk neuerer Buchkunst ein Exemplar der „Nibelunge“ von Joseph Sattler. Hieran schließen sich die Schriftproben der kaiserl. Reichsdruckerei, Randeinfassungen, Initialien und Zierleisten in fünf Bänden usw.

## Mitteilungen von Ausschüssen.

### AEF.

#### Ausschuß für Einheiten und Formelgrößen.

Der Ausschuß für Einheiten und Formelgrößen stellt die nachfolgenden drei Entwürfe: IV.\*) Temperaturbezeichnungen, V. Wechselstromgrößen, VI. Formelzeichen gemäß § 4, Abs. 4 seiner Satzungen (abgedruckt „ETZ“ 1907, S. 614) zur Beratung und ladet die beteiligten Vereine ein, ihm das Ergebnis ihrer Beratungen bis Mitte Jänner 1910 mitzuteilen. Zur gleichen Frist kann auch jedes Mitglied der beteiligten Vereine sich zu den Entwürfen äußern.

Berlin, August 1909.

Strecker.

#### IV. Temperaturbezeichnungen.

1. Wo immer angängig, namentlich in Formeln, soll die absolute Temperatur, die mit  $T$  zu bezeichnen ist, benutzt werden.
2. Für alle praktischen und viele wissenschaftlichen Zwecke, bei denen an der gewöhnlichen Celsiusskala festgehalten wird, soll empfohlen werden, lateinisch  $t$  zu verwenden, sofern eine Verwechslung mit den Zeitzeichen  $t$  ausgeschlossen ist.

Wenn gleichzeitig Celsiustemperaturen und Zeiten vorkommen, so soll für das Temperaturzeichen das griechische  $\theta$  verwendet werden.

#### Beispiel.

So soll man bei der Verwendung des Carnot-Clausiuschen Prinzips statt  $Q \frac{dt}{t+273} \dots Q \frac{dT}{T}$  schreiben, andernteils soll die Längenänderung eines Stabes ausgedrückt werden durch die Formel:

$$l = l_0 (1 + \alpha t + \beta t^2).$$

#### V. Wechselstromgrößen.

##### A. Begriffe und Namen \*\*).

Durch Messung seien gefunden:

- $J$  der (effektive) Strom in einem Leiter,
- $E$  die (effektive) Spannung zwischen den Enden des Leiters,
- $L$  die in dem Leiter verbrauchte (mittlere) Leistung.

Dann wird genannt:

1.  $S = E/J$  Scheinwiderstand,
2.  $R = L/J^2$  Leistungswiderstand,
3.  $B = \sqrt{S^2 - R^2}$  Querswiderstand.

Unter Umständen kann bei dem Querswiderstand nach seinen Ursachen (vgl. Abschnitt B, I) Induktions- und Kapazitätswiderstand unterschieden werden.

4.  $J_R = L/E$  Leistungsstrom,
- $J_B = \sqrt{J^2 - J_R^2}$  Quersstrom,
5.  $E_R = L/J$  Leistungsspannung,
- $E_B = \sqrt{E^2 - E_R^2}$  Querspannung,

6.  $c\varphi = \frac{L}{E \cdot J}$  Leistungsfaktor.

\*) Nr. I bis III siehe „ETZ“ 1908, S. 745.

\*\*) Die benutzten Zeichen sollen noch nicht bindend sein und einer späteren Festsetzung nicht vorgehen. Für Leistung ist  $L$  für Induktivität  $\mathfrak{L}$  gesetzt worden. Die Scheitelwerte werden durch einen Strich über den Buchstaben bezeichnet.

## B. Bedeutung der Größen in den wichtigsten Fällen.

### I. Einwelliger Strom (Sinuswellen).

Strom der Spannung proportional.

Die Spannung  $e = \bar{E} \sin \omega t$  erzeuge einen Strom  $i = \bar{J} \sin (\omega t - \varphi)$ .

Darin ist:  $\omega$  die Kreisfrequenz,

$$\nu = \frac{\omega}{2\pi} \text{ die Frequenz,}$$

$\varphi$  die Phasenverschiebung.

Dann ist:  $\bar{E}/\bar{J} = E/J = S,$

$$R_R = JR, E_B = JB,$$

$$c\varphi = \frac{L}{E \cdot J} = \frac{R}{S} = \cos \varphi.$$

Besteht der Zweig aus hintereinander geschalteter Kapazität und Induktivität, so ist:

$$B = \mathfrak{L} \omega - \frac{1}{C \omega},$$

worin:

$\mathfrak{L} \omega$  der Induktionswiderstand,

$\frac{1}{C \omega}$  der Kapazitätswiderstand.

$S$ ,  $R$  und  $B$  sind unabhängig von Strom und Spannung, dagegen abhängig von der Frequenz. Auf Grund dieser Gleichung kann für einen einzelnen Stromkreis und für jeden Zweig einer Verzweigung Strom und Phasenverschiebung aus den  $B$  und  $R$  berechnet werden.

### II. Mehrwelliger Strom.

Strom der Spannung proportional.

Die Spannung  $e = \sum_n \bar{E}_n \sin (n \omega t + \chi_n)$

erzeugt einen Strom

$$i = \sum_n \bar{J}_n \sin (n \omega t + \psi_n).$$

Jeder Spannungswelle ordnet sich eine Stromwelle derselben Frequenz derart zu, daß für diese Wellen jedesmal alles gilt, was unter I. für einwellige Ströme ausgesagt ist. Es ist also:

$$\bar{E}_1 = \bar{J}_1 S_1; \bar{E}_{R1} = \bar{J}_1 R_1; \bar{E}_{B1} = \bar{J}_1 B_1;$$

$$c\varphi_1 = \frac{R_1}{\sqrt{R_1^2 + B_1^2}} = \cos \varphi_1.$$

$$\bar{E}_2 = \bar{J}_2 S_2; \bar{E}_{R2} = \bar{J}_2 R_2; \bar{E}_{B2} = \bar{J}_2 B_2;$$

$$c\varphi_2 = \frac{R_2}{\sqrt{R_2^2 + B_2^2}} = \cos \varphi_2.$$

usf.

Jede einzelne Stromwelle in einem Stromkreise und in jedem Zweige einer Stromverzweigung läßt sich nach I. berechnen und damit der Gesamtstrom in jedem Zweige. Zum Unterschiede von diesen für die einzelnen Stromwellen geltenden Größen  $R_1, R_2 \dots, B_1, B_2 \dots, S_1, S_2 \dots$  usw. sollen die nach Abschnitt A auf den Gesamtstrom bezogenen Größen  $R, B, S$  usw. als mehrwellig bezeichnet werden. Die mehrwelligen Größen sind abhängig von der Frequenz und der Wellenform; sie haben keine allgemeine einfache Bedeutung. Als Grundlage für strenge Rechnungen können sie nicht dienen. Vergleiche jedoch Abschnitt IV.

### III. Mehrwelliger Strom.

Strom nicht der Spannung proportional.

Die Spannung  $e = \sum_n \bar{E}_n \sin (n \omega t + \chi_n)$

erzeugt einen Strom  $i = \sum_n \bar{J}_n \sin (n \omega t + \psi_n)$ .

Jedoch ist der Strom nicht der Spannung proportional, weil z. B. infolge der Wirkung von Eisen oder eines Dielektrikums Widerstand, Induktivität und Kapazität von Strom und Spannung abhängig sind. Es läßt sich dann nicht mehr zu einer Spannungswelle eine Stromwelle so zu ordnen, daß die unter I. aufgestellten Beziehungen gültig werden. Der Scheinwiderstand und die übrigen unter A genannten Größen lassen sich nur für einen bestimmten Zustand bilden. Deshalb, und weil sie mehrwellig sind, können sie als Grundlage für strenge Rechnungen nicht dienen. Vergleiche jedoch das Folgende.

### IV. Einwelliger Ersatzstrom.

Mehrwellige Ströme werden in praktischen Fällen oft als einwellig behandelt. Der einwellige Ersatzstrom hat dieselben Effektivwerte für Stromstärke und Spannung wie der mehrwellige Strom. Die Frequenz wird dabei auf die Grundwelle bezogen, während die Phasenverschiebung  $\varphi$  der Gleichung  $\cos \varphi = c\varphi$  entnommen wird.



## Erläuterungen von J. Teichmüller und M. Wien.

Das Streben, die Wechselströme rechnerisch ähnlich zu behandeln wie den Gleichstrom, vor allem für die Effektivwerte von Strom und Spannung ein dem Ohm'schen Gesetz analoges Gesetz zu erhalten, hat zu der Entstehung und Verbreitung der Begriffe der „Wechselstromwiderstände“ geführt. Die Einführung dieser Begriffe hat mancherlei Unklarheiten und Ungenauigkeiten im Gefolge gehabt. Diese durch klare Begriffe und einheitliche Namen zu beseitigen, hat der AEF als seine Aufgabe angesehen.

Der Lösung dieser Aufgabe stellt sich die Schwierigkeit entgegen, daß das „Ohm'sche Gesetz für Wechselstrom“ durchaus nicht allgemein für jeden beliebigen Wechselstrom gilt. Im Ohm'schen Gesetz ist der Widerstand die Proportionalitätskonstante zwischen Strom und Spannung. Der Scheinwiderstand im Wechselstromkreis ist aber nur solange eine Proportionalitätskonstante zwischen den Effektivwerten von Strom und Spannung, als Induktivität, Kapazität und Widerstand unabhängig von Strom und Spannung sind (solange als die Differentialgleichung der Induktion linear ist). Nur dann entspricht einer einwelligen (sinusförmigen) Spannung ein einwelliger Strom, und bei mehrwelliger Spannung superponieren sich die den einfachen Spannungswellen entsprechenden einfachen Stromwellen. Wenn dagegen  $L$ ,  $C$ ,  $R$  von Spannung und Strom abhängig sind, so gibt es keine Proportionalitätskonstante zwischen Strom und Spannung mehr und damit auch keine Wechselstrom-„Widerstände“ im Sinne des Ohm'schen Gesetzes. Dieser Fall liegt aber, schon wegen der Verwendung des Eisens, in der Technik fast immer vor; das in Analogie mit dem Ohm'schen Gesetze gebildete Gesetz der Abhängigkeit zwischen effektivem Strom und effektiver Spannung ist also fast immer nur mit Annäherung richtig, mag diese Annäherung (weil der magnetische Kreis in den meisten Fällen Luftschichten enthält) oft auch noch so groß sein.

Die Berichte standen somit vor der Entscheidung, entweder

a) der geschichtlichen Entwicklung entsprechend die Wechselstromwiderstände streng, also nur für reinen einwelligen Strom zu definieren und ihre Anwendung auf die annähernd einwelligen Ströme der Technik auszudehnen, oder

b) die Definition der Wechselstromwiderstände allgemein für beliebige, mehrwellige Wechselströme auf die Messung von Strom, Spannung und Leistung zu gründen und die rechnerische Anwendung der so gefundenen Größen auf reine einwellige oder annähernd einwellige Ströme einzuschränken.

Mit Rücksicht auf die Gewohnheiten und Bedürfnisse der Technik haben sich die Berichte für das zweite Verfahren entschieden, es aber dann für unbedingt erforderlich erachtet, in einem zweiten Teil (B) der Vorschläge auf die Bedeutung der festgelegten Größen in den wichtigsten Fällen und vor allem auf die Einschränkung ihrer Anwendung in der analytischen und graphischen — Rechnung scharf hinzuweisen.

In dem Teile A „Begriffe und Namen“ mußte davon Abstand genommen werden, ein so umfangreiches System von Begriffen zusammenzustellen, wie es in der amerikanischen Schule eine Zeitlang üblich war und von dort aus auch in einen Teil der deutschen Literatur übergegangen ist. Die Berichte haben sich darauf beschränkt, die für den praktischen Gebrauch notwendigen Begriffe festzulegen.

Bezüglich der Namen wurden die unschönen und leicht zu wechselnden Wörter auf „anz“ vermieden und dafür möglichst kurze und bezeichnende zusammengesetzte Hauptwörter gewählt, denen Beiwörter in besonderen Fällen ohne Häufung hinzugefügt werden können. An die Benennungen der Widerstände schloßen sich die entsprechenden Namen für die Ströme und Spannungen an, womit gleichzeitig die sprachlich unzulässigen Namen des wattlosen und Wattstroms ausgemerzt werden.

Einige nicht zum System der Begriffe gehörige Namen sind noch im Teile B eingeführt. Es sind das der Name „Kreisfrequenz“ für die Zahl der Perioden in  $2\pi$  Sekunden und die Namen „einwellig“ und „mehrwellig“. Es schien zweckmäßig, an Stelle des verneinenden Beiwortes „nicht sinusförmig“ oder des zu allgemeinen Ausdrucks „beliebig“ ein besser kennzeichnendes Wort einzuführen. Der Gleichmäßigkeit wegen mußte dann der Sinusstrom als „einwelliger“ Strom bezeichnet werden. Unter „Welle“ ist in diesen Worten also jedesmal eine Sinuswelle zu verstehen, was mit dem Sprachgebrauch der Physik im Einklang steht, insofern dort eine Sinusschwingung als einfache Schwingung oder Schwingung schlechweg bezeichnet wird. Der Name „Induktivität“ ist aus dem schon vorhandenen Wortschatz aufgenommen worden, um den unbestimmten Ausdruck „Selbstinduktion“ und den unbequemen „Selbstinduktionskoeffizienten“ durch einen in Analogie zu „Kapazität“ gebildeten Namen zu ersetzen. Schließlich wird der Name „Ersatzstrom“ an Stelle des zuviel sagenden Namens „äquivalenter Sinusstrom“ vorgeschlagen.

Der Einteilung des Teiles B ist entsprechend der Begriffsbestimmung im Teil A auch die Messung zugrunde gelegt worden, indem nach Proportionalität oder Nichtproportionalität zwischen Strom und Spannung unterschieden wurde. Induktivität, Kapazität und Widerstand sind im allgemeinen — auch in dem Fall I — infolge von Skineffekt, gegenseitiger Induktion und anderen Ursachen von der Frequenz abhängig. So sind auch die Widerstände  $R_1$ ,  $R_2$ , ... (in B, Abschnitt II) im allgemeinen voneinander verschieden und nur in besonders einfachen Fällen einander gleich und gleich dem mit Gleichstrom gemessenen Widerstande.

## VI. Formelzeichen des AEF.

Die Fachgenossen auf dem Gebiete der Naturwissenschaften und der Technik werden gebeten, sich der folgenden Bezeichnungen zu bedienen, wenn sie keine besonderen Gründe dagegen haben.

Liste A.

G r ö ß e	Zeichen
Länge . . . . .	$l$
Masse . . . . .	$m$
Zeit . . . . .	$t$
Halbmesser . . . . .	$r$
Durchmesser . . . . .	$d$
Wellenlänge . . . . .	$\lambda$
Körperinhalt, Volumen . . . . .	$V$
Winkel, Bogen . . . . .	$\alpha, \beta, \dots$
Voreilwinkel, Phasenverschiebung . . . . .	$\varphi$
Geschwindigkeit . . . . .	$v$
Fallbeschleunigung . . . . .	$g$
Winkelgeschwindigkeit . . . . .	$\omega$
Umlaufzahl, Drehzahl (Zahl der Umdrehungen in der Zeiteinheit) . . . . .	$n$
Arbeit, mechanische und elektrische . . . . .	$A$
Wirkungsgrad . . . . .	$\eta$
Druck (Kraft und Fläche) . . . . .	$p$
Elastizitätsmodul . . . . .	$E$
Temperatur, absolute . . . . .	$T$
„ vom Eispunkt aus . . . . .	$t$
Wärmemenge . . . . .	$Q$
Spezifische Wärme . . . . .	$c$
Spezifische Wärme bei konstantem Druck . . . . .	$c_p$
Spezifische Wärme bei konstantem Volumen . . . . .	$c_v$
Wärmeausdehnungskoeffizient . . . . .	$\alpha$
Gaskonstante (auf Molekulargewicht bezogen) . . . . .	$R$
Magnetisierungsstärke . . . . .	$\mathfrak{S}$
Stärke des magnetischen Feldes . . . . .	$\mathfrak{H}$
Magnetische Dichte (Induktion) . . . . .	$\mathfrak{B}$
Magnet, Durchlässigkeit (Permeabilität) . . . . .	$\mu$
Magnetische Aufnahmefähigkeit (Suszeptibilität) . . . . .	$\chi$
Elektromotorische Kraft . . . . .	$E$
Stromstärke . . . . .	$I$
Elektrizitätsmenge . . . . .	$Q$
Induktivität (Selbstinduktionskoeffizient) . . . . .	$L$
Elektrische Kapazität . . . . .	$C$

## Erläuterungen zur Liste A der Formelzeichen von F. Neesen und M. Seyffert.

In allen Zweigen der Wissenschaft zeigt sich immer wiederkehrend das Bedürfnis nach einer einheitlichen Bezeichnung der benutzten Größen.

Abgesehen von Verhandlungen auf internationalen Kongressen haben in Deutschland verschiedene Vereine eine Lösung dieser Frage gesucht.

Der Verband Deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine hat vom Jahre 1872 bis 1882 in seinen Kreisen Material gesammelt, ist aber nur zu einer Vorschlagsliste gekommen, ohne endgültig zu derselben Stellung zu nehmen.

Die Deutsche Physikalische Gesellschaft stellte im Jahre 1903 eine Liste auf. Ihr folgte die Deutsche Bunsen-Gesellschaft in demselben Jahre.

Während diese Listen in dem Sinne einseitig entstanden waren, als nur die den betreffenden Vereinen Nahestehenden an ihrer Aufstellung mitgewirkt hatten, stellte sich der Ausschuß des Elektrotechnischen Vereines auf einen allgemeineren Standpunkt, indem er die verschiedenen Zweige der Wissenschaft zu gemeinschaftlicher Arbeit aufforderte. Er wendete sich an die drei oben genannten Vereine, bzw. Verbände, den Verein Deutscher Ingenieure, den Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure, an die zum Verbands Deutscher Elektrotechniker gehörigen Vereine, den Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein und einige andere ausländische Vereine.

Auf Grund der eingegangenen Äußerungen wurden aus den 114 aufgestellten Größen diejenigen herausgesucht, für welche sich eine überwiegende Majorität gefunden hatte. Der Elektrotechnische Verein nahm diese Liste in der Sitzung vom 24. April 1906 an.

Bei der erneuten Prüfung erschien es dem AEF richtig, zunächst bei dem in den letzten Listen eingehaltenen Standpunkt zu verbleiben und für verhältnismäßig wenige Größen Zeichen vorzuschlagen, damit ein allseitig gebilligter Anfang gemacht wird, an welchen sich weitere Übereinkommen leichter anschließen. Es erschien weiter nicht zweckmäßig, die Zeichen streng nach im voraus festgestellten Grundsätzen neu auszuwählen, vielmehr wurde als die aussichtsvollere Aufgabe angesehen, diejenigen Bezeichnungen festzustellen, für welche sich eine Übereinstimmung im Gebrauche ergeben hat. Das entspricht dem allgemein kundgegebenen Wunsche der beteiligten Kreise. Die vom Elektrotechnischen Verein vorgeschlagene Liste scheint dem AEF nach diesen Gesichtspunkten zu entsprechen, es wird daher vorgeschlagen, diese Liste im wesentlichen anzunehmen.



In der oben abgedruckten Liste sind gegenüber der des Elektrotechnischen Vereins Größen von weniger allgemeiner Bedeutung fortgelassen, ferner ist der Ausdruck „Umlaufzahl“ durch Hinzufügung von: „in der Zeiteinheit“ näher bestimmt, dann ist eine andere Schreibweise für das Zeichen der Stromstärke ( $J$  statt  $I$ ) gewählt worden.

In einzelnen Fällen zeigt die Liste denselben Buchstaben für verschiedene Größen ( $E$  für Elastizitätsmodul und elektromotorische Kraft,  $Q$  für Wärmemenge und Elektrizitätsmenge,  $t$  für Zeit und Temperatur). Im allgemeinen wird eine solche Doppelbenutzung zu vermeiden sein, sie ist bei der großen Zahl der in Betracht zu ziehenden Größen nicht immer zu umgehen. Eine Doppelbenutzung desselben Zeichens wird aber der Regel nach auf solche Fälle zu beschränkt sein, in welchen die betreffenden Größen nicht oder nur ausnahmsweise bei derselben Aufgabe vorkommen, so daß Verwechslungen ausgeschlossen sind. Das ist z. B. der Fall für die Bezeichnungen mit  $E$  und  $Q$ . Bei dem Zeichen  $t$  ist ein gleichzeitiges Auftreten von Zeit und Temperatur ziemlich häufig. Dennoch wurde derselbe Buchstabe beibehalten, weil diese Benutzung so eingebürgert ist, daß der Versuch einer Änderung aussichtslos erschien.

In den Fällen, wo gleichzeitig Temperatur und Zeit zu berücksichtigen sind, muß man besondere Unterscheidungsmerkmale benutzen, entweder Indexe oder für eine der Größen eine andere Bezeichnung wählen, wie das schon in dem Vorschlag des AEF zur Temperaturfrage geschehen ist.

Diese Unbequemlichkeit der doppelten Benutzung des Zeichens  $t$  wird auch wegfallen, wenn sich die Gewöhnung mehr verbreitet, die absolute Temperatur zu benutzen.

Gegenüber der Liste der Deutschen Physikalischen Gesellschaft ist nur in betreff des Gebrauchs des Zeichens  $n$  für Schwingungszahl hier und für Umlaufzahl in der vorgeschlagenen Liste ein Unterschied, abgesehen von einigen Größen, die hier oder dort nicht aufgenommen sind. Die getroffene Wahl rechtfertigt sich daraus, daß das Zeichen  $n$  in der gesamten Technik für Umlaufzahl so ausschließlich benutzt wird, daß eine Abweichung hievon aussichtslos erscheint.

Von der Liste der Deutschen Bunsen-Gesellschaft weicht die vorgeschlagene Liste nur durch den Ausdruck für die Temperatur nach Celsius ab, abgesehen wieder von verschiedenen nicht aufgenommenen Größen. Diese Wahl ist eine Folge der durch einen früheren Beschluß des AEF getroffenen Festsetzung.

Wenn auch eine solche Liste selbstverständlich nicht die Bedeutung eines Zwanges haben kann, so wird doch eine Empfehlung von seiten der einzelnen Vereine bewirken, daß die Mitglieder der Vereine sich den Vorschlägen wenigstens in der übergroßen Mehrzahl anschließen und so ein großer Schritt vorwärts gemacht wird.

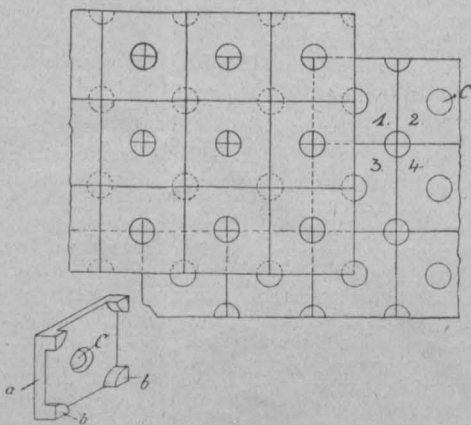
### Patentbericht.

Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1. (Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patentes)

#### 37.—36885 Freitragende Wand und Formsteine zu ihrer Herstellung.

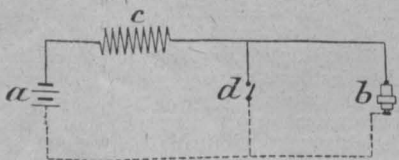
Rudolf Thurl, Wien. Zwei nebeneinanderstehende Schichten von Steinen sind mittels an ihnen vorgesehenen Zapfen und Löchern in der Weise in Eingriff, daß die Zapfen der Formsteine der einen Reihe in die Löcher der Formsteine

der zweiten Reihe, gleichzeitig aber auch die Zapfen dieser zweiten Reihe in die Löcher der ersten Reihe eingreifen. Die Platten besitzen je ein Loch  $c$  in der Mitte und an den Plattenecken vorragende Zapfen  $b$ , die sich an jedem Zusammenstoß von Ecken einer Reihe im Verbande zu einem in das Loch einer der Platten der jeweils zweiten Formsteinreihe passenden Zylinder oder Prisma vereinen lassen.

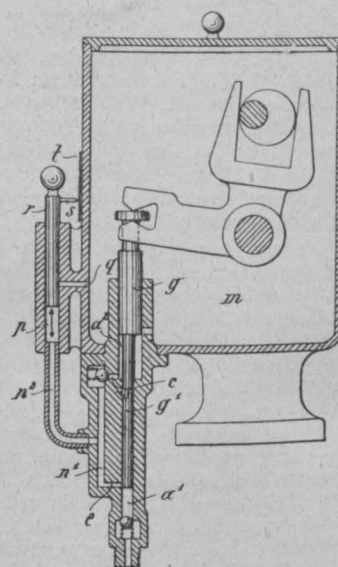


#### 46.—36887 Elektrische Zündung für Explosionskraftmaschinen.

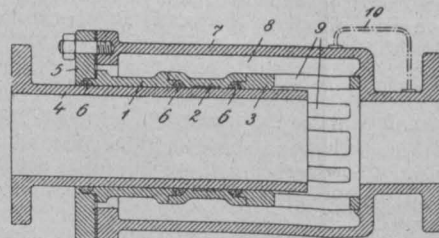
Robert Bosch, Stuttgart. Sie erfolgt mittels Batterie, Selbstinduktionspule und elektromagnetisch betätigter Abreißkerze in Hintereinanderschaltung in der Weise, daß ein von der Maschine zwangsläufig gesteuerter Unterbrecher  $d$  hinter der Spule und parallel zum Kerzenstromkreis angeordnet ist, bei dessen Öffnen in der Spule ein Extrastrom entsteht, der den Batteriestrom in seiner Wirkung auf die Kerze unterstützt.



47.—36888 Meß- und Anzeigevorrichtung für Schmierpumpen mit Stufenkolben. Louis Friedmann, Wien. An eine die Austrittsöffnung  $c$  des Ringraumes  $a^2$  im erweiterten Pumpenzylinder mit der Eintrittsöffnung  $e$  des unteren Zylinderraumes  $a^1$  verbindende Leitung  $n^1$  ist ein Raum  $p$  angeschlossen, der durch einen Überlaufkanal  $q$  mit dem Ölgefäß in Verbindung steht und einen dichtgeführten Stempel  $r$  enthält, der durch das aus dem Ringraum  $a^2$  verdrängte, in den Raum  $p$  aufsteigende Öl gehoben und beim Hochgang des Stufenkolbens durch das in den unteren Zylinderraum  $a^1$  fließende Öl herabgezogen wird.

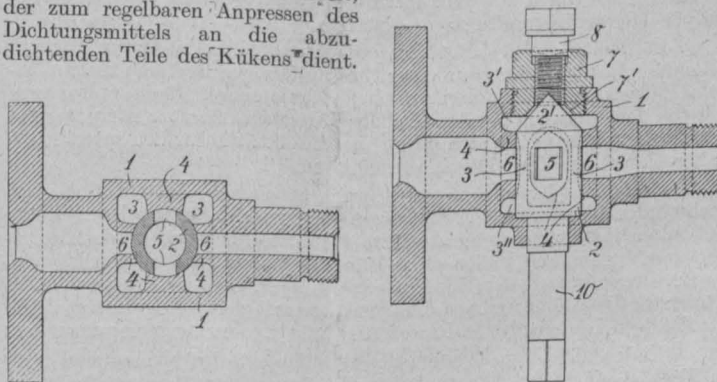


47.—36903 Rohrleitungsstopfbüchse. Johann Koenig, Riga. Die Dichtung erfolgt durch genau auf dem einen Rohrende 4 aufgepaßte, metallische Büchsen 1, 2, 3 und zwischen diesen unter bestimmtem Druck eingepreßte Ringe 6

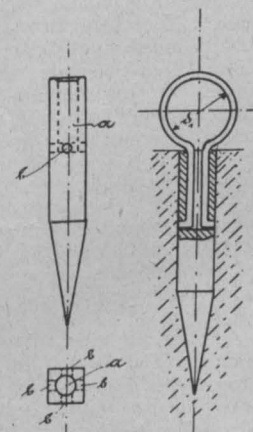


aus Asbest oder dgl., wobei sämtliche Dichtungsteile sowohl von innen als auch von außen von dem durch die Rohrleitung strömenden Medium bestrahlt werden, so daß eine gleichmäßige Ausdehnung sowohl des Rohres als auch der Dichtungsteile stattfindet.

47.—36908 Stopfbüchsenloses Hahngehäuse. Richard Klinger, Gumpoldskirchen. Zwischen den Führungstegen 4 für das Kükensind gegen die Umfläche des letzteren offene Kanäle 3 vorhanden, die an ihren Enden durch Ringkanäle 3', 3'' verbunden und zur Aufnahme eines konsistenten Dichtungsmittels bestimmt sind; das kegelförmig gestaltete Kükensende 2' ragt in eine ausgehöhlte Verschlußschraube hinein, die durch einen Schraubpfropfen 8 abschließbar ist, der zum regelbaren Anpressen des Dichtungsmittels an die abzudichtenden Teile des Kükens dient.



47.—36919 Rohrschelle. Otto Steinmetz, Stuttgart. Der aus federndem Material bestehende, den zu befestigenden Körper umschließende Teil ist mit geradlinigen, an den Enden rechtwinklig abgeboigten Schenkeln versehen, die in einen Dübel mit Längs- und Querlöchern eingeführt werden, so daß in der Endlage die abgeboigten Schenkeln infolge der Federkraft in die Querlöcher des Dübels einschnappen.



49.—36864 Sauerstoff-Azetylen-Lötrohr. Società Anonima per Imprese d'Illuminazione, Rom. Ein oder mehrere zylindrische, konische oder parallelepipedische Körper, in die spiralförmige Rillen beliebiges Querschnittes eingeschnitten sind, sind ineinander geschoben und durch den äußeren Mantel des Lötrohrs und eine Schraubenmutter zusammengehalten, wobei diese Rillen für das hindurchstreichende Azetylgas einen genügend langen Weg bilden, um das Zurückschlagen der Explosionen vom Lötrohrkopf zu verhindern. Der Lötrohrkopf







1186 **The Architect, London, N 2137.** Tafeln: Rittergut Fulbourn, Cambs.

774 **The Builder, London, N 3487.** Tafeln: Glamorgan-Grafschaftshaus in Cardiff. Landhäuser in Somerset.

4349 **La Construction moderne, Paris, N 9.** Selmersheim: Villa zu Bethusy-Saint-Pierre. Selmersheim: Rauchzimmer. Die Kunst in Prag. N 10. Isoz: Die Bauten am Turnfestplatz zu Lausanne.

5828 **L'Architecture, Paris, N 48.** Georges Albert Morin-Goustiaux †. Giroud: Villa zu Sainte-Foy-les-Lyon. Giroud: Speisesaal. Giroud: Diele. Kongreß französischer Architekten (Forts.). N 49. Léon-Louis Davoust †. Léon Lenoir †. Gaston le Roy: Miethaus in London. Kongreß französischer Architekten (Forts.).

### Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

178 **Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien, N 49.** Granigg: Bemerkungen über Erz- und Phosphatbergbau in Tunis und Algerien. Blaue Eisenochofenschlacken (Forts.).

4000 **Stahl und Eisen, Düsseldorf, N 49.** Heike: Maßanalytische Manganbestimmungen. Schdanow: Einige Bemerkungen über das Martinverfahren mit flüssigem Roheisen. Kielhorn: Die Umwälzung in den englischen Schiffbauprofilen.

1240 **The Eng. and Mining Journal, New York, N 21.** Guiterman: Der Kohlenbergbau in Süd-Colorado. Young: Die Lüftungsanlage im Comstock-Bergwerk. Gradenwitz: Neue Sauggasanlage. Phillips: Die Quecksilber-Industrie in Texas. Ruhl und Sansom: Hölzerne Setzsieb-Gitter im Joplin-Revier.

209 **Annales des Mines, Paris, N 8.** Taffanel und Dunaim: Die Bergbau-Unfälle zu Monongah, Darr und Naomi in Amerika. N 9. Gautier: Die Bedeutung des Wassers bei vulkanischen Erscheinungen. Bello: Die Arbeiterfrage. Statistik der Mineral-Industrie von Italien im Jahre 1907.

### Zeitschriften für Chemie.

5544 **Baukeramik, Leitmeritz, N 49.** Schliephak: Italienische Ziegelwaren.

2580 **Chemiker-Zeitung, Köthen, N 142.** Rothmund und Burgstaller: Über die Bestimmung der Perchlorate durch Reduktion mit Titanosalzen. II. Internationaler Kongreß zur Unterdrückung der Verfälschung der Lebensmittel, Drogen und chemischen Rohstoffe in Paris (Schluß). N 143. Milrath: Über eine der Beilsteinschen Reaktion ähnliche Erscheinung. Densch: Ein Beitrag zur Stickstoffbestimmung in Bodenausgüßen. Löwy: Eine Reaktion auf Champignons.

2573 **Tonindustrie-Zeitung, Berlin, N 143.** Die Vorzüge des hydraulischen Kalkes. N 144. Eine störende Eigenschaft einiger Glasuren. Polar-Keramik.

### Zeitschriften für Elektrotechnik.

9201 **Elektr. Kraftbetriebe u. Bahnen, München, N 34.** Orling: Die Jethum-Kraftanlage. Kyser: Signal- und Verständigungsvorrichtungen in großen Kraftwerken. Mack: Zulässige Radstände bei Kleinbahnfahrzeugen. Die Festschrift der Berliner Elektrizitätswerke. Über die verschiedenen Arten der Wechselstrom-Kommutatormotoren und die Frage der günstigsten Periodenzahl für Bahnen.

8314 **Elektr. u. maschinelle Betriebe, Wien, N 22.** Bourdot: Wirtschaftliche Dampfkesselspeisung. Schuster: Der elektrische Antrieb in Brauereien. Die wirtschaftliche Lage der deutschen Elektrizitäts-Industrie im Jahre 1908 (Schluß).

4628 **Elektrotechn. u. Maschinenbau, Wien, H 49.** Sumec: Konstruktion der Bodenbeleuchtungskurven aus der Lichtstärkekurve. Riestahl: Neuere elektrisch betriebene Hebezeuge (Forts.). Äußerung zum Entwurf des Ausschusses für Einheiten und Formelgrößen. Diesellhorst und Emde: Vorschläge für die Definition der elektrischen Eigenschaften gestreckter Leiter.

3483 **Elektrotechnische Zeitschr., Berlin, H 49.** Glier: Die Bewegungen des Kupferpreises in den letzten 40 Jahren. Seidner: Die automatischen Regulierungen der Wechselstromgeneratoren (Forts.). Witte: Vom Wesen der Elektrizität (Schluß). Über den neuen magnetischen Wellenanzeiger von Rossi.

10.684 **Schweiz. Elektrotechn. Zeitschrift, Zürich, H 49.** Schutz: Vorrichtungen zum Stromlosmachen herabfallender Hochspannungsfreileitungen. Presser: Fortschritte in der Erforschung der atmosphärischen Elektrizität. Neuburger: Über die Erzeugung und Verwendung des Ozons (Forts.). Elektrisches Schweißen (Forts.).

8267 **Electrical Review, London, N 1671.** Die Beleuchtung der Rossal School. Über Speisewasser-Vorwärmer. Neale: Einfluß der Luft auf die direkte Radiotelegraphie.

8263 **Electrical World, New York, N 21.** Koester: Die Einphasenstrombahn Blankenese-Ohlsdorf. Martin: Prüfung einer kleinen Dampfturbinenanlage. Thomas: Versuche mit dem Detektor für drahtlose Telegraphie nach Type „Kristall“. Fynn: Die Zustände bei ungeladenen selbsterregbaren Einphasenstrom-Nebenschluß-Induktionsmotoren.

4492 **The Electrician, London, N 1646.** Cady und Vinal: Der elektrische Bogen zwischen Metall-Elektroden. Allcut: Die Universität von Birmingham (Schluß). Lavender: Versuche mit Metalllampen. Dubois: Die Anlage für drahtlose Telegraphie und der Eiffelturm. Gaster: Moderne Beleuchtung (Forts.). Elektrostatische In-

duktion durch Isolatoren. Die magnetische Prüfung von Eisen. Über elektrische Beleuchtung. Neue Bogenlampen-Anlasser.

### Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

8288 **Das Schulhaus, Berlin, N 12.** Hennings: Das Arndt-Gymnasium in Dahlen bei Berlin. Blankenburg: Über die Mitwirkung der Lehrer bei Bau und Einrichtung von Schulen.

3491 **Gesundh.-Ing., Berlin, N 49.** Tilly: Die Rentabilität der Heizungs- und Beleuchtungsanlagen mit eigenen Kraftbetrieben. Dietz: Über die Wirtschaftlichkeit und Kontrolle von Feuerungsanlagen.

1405 **Journ. f. Gasbel., München, N 49.** Verhandlungen der 50. Jahresversammlung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern in Frankfurt a. M. 1909. Kuckuk: Über Gasfernversorgung und den Zusammenschluß mehrerer Orte eines größeren Versorgungsgebietes. Schler: Das städtische Gas- und Elektrizitätswerk in Neisse. Schöne: Neuheiten in der Gastechnik. Lang: Zur Bestimmung der Durchlässigkeit grundwasserführender Schichten. Peischer: Elf Jahre Mietssystem des Gaswerkes Innsbruck.

4570 **Zeitschr. d. Ver. der Gas- u. Wasserfachmänner in Österr.-Ung., Wien, N 23.** Burckhard: Über Neuerungen an Stadtdruckreglern. Förderung des Gasverbrauches durch Gasautomaten. Braikowich: Die Thermalwasserleitung von Badgastein nach Hofgastein. Auermetall. Voigt: Über den Einfluß des Wasserdampfes und des Wärmeverlustes der Vergasungszone auf die Vergasung fester Brennstoffe im Gaserzeuger.

3641 **Engineer. Record, New York, N 21.** Die Wasserreinigung zu Wilmington, Delaware. Die neuesten Versuche mit Asphaltstraßen. Der Linda Vista-Viadukt zu Pasadena. Die Einführung des elektrischen Betriebes im Cascade-Tunnel. Die Steinbrucharanlage zu Porto Bello, Panamakanal. Vom Bau einer großen Klappbrücke. Vom Bau der Kanalisationsanlage zu Baltimore (Forts.). Die Isolation von Wasserleitungsröhren zum Schutz gegen elektrolytische Zerstörung. Burge: Die Untergrundbahnen in London. Die Wasserversorgung von Newton, Mass.

### Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, die dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein zur Besprechung eingesendet werden.

1306 **Zwölfter Jahresbericht der Kommission für die Kanalisierung des Moldau- und Elbflusses in Böhmen über ihre Tätigkeit im Jahre 1908.** Prag 1909, Böhmische graphische Aktiengesellschaft „Unie“, Selbstverlag.

Im Berichtsjahre kam vor allem die Frage über die Art der an der Elbe von Leitmeritz abwärts bis Aussig vorzunehmenden weiteren Arbeiten zur Austragung, und fiel die Entscheidung zugunsten der Kanalisierung aus. Der Oberbauleitung waren diesbezüglich nachstehende Fragen gestellt: 1. Welches ist der gegenwärtige Grad der Schiffbarkeit der Elbestrecke Leitmeritz—Aussig und derjenigen unterhalb Aussig? 2. Läßt sich die vorhandene Schiffbarkeit dieser Elbestrecke durch weitere Regulierung wesentlich und dauernd erhöhen, bis zu welcher Grenze und mit welchen Mitteln? 3. In welchem Maße würde die durch die Regulierung höchst erreichbare Schiffbarkeit mit Rücksicht auf die vollschiffige Strecke Prag—Leitmeritz, bzw. Königgrätz—Leitmeritz den Bedürfnissen und Anforderungen der Schifffahrt entsprechen, und wie würde sich in der Zukunft der Verkehr stromabwärts von Aussig überhaupt gestalten? So wie in diesen Fragen der ganze Umfang und Inhalt des Gegenstandes gegeben ist, so erschöpfend ist auch derselbe in dem technischen Berichte der Oberbauleitung behandelt. Wir erfahren zunächst, daß sich als Mindestwassertiefe im Talwege der Elbestrecke Leitmeritz—Aussig bei Nullwasser das Maß von 140 cm, bei gewöhnlichem Niederwasser 0.75 und bei dem bekannten niedrigsten Wasserstande vom Jahre 1904 jenes von 30 cm ergibt. Unterhalb Aussig erhöhen sich diese Maße auf 155, 90 und 45 cm. Setzt man jedoch die Notwendigkeit einer 40 m breiten Schifffahrtsrinne voraus, so verringern sich die ersten Mindesttiefen auf 115 und 56, bzw. auf 130 und 80 cm. Da nun auch weiters nur 51% von den 296 Schifffahrtstagen im Jahr vollschiffig sind, so kann die derzeitige Schiffbarkeit der Elbe in Böhmen nicht als besonders hoch bezeichnet werden. Die Frage, ob sich die vorhandene Schiffbarkeit der Elbe durch weitere Regulierung überhaupt wesentlich und dauernd erhöhen läßt, wurde schon früher von Harlach negativ beantwortet.

Der Bericht zieht auch die Methode der Regulierung auf Niedrigwasser und die Erhöhung der Schiffbarkeit mittels Talsperren, sonach die jüngsten Mittel der Hydrotechnik, in Erwägung, kommt jedoch auch mit diesen zu keinem besseren Resultate, da insbesondere bei der Regulierung auf Niedrigwasser bisher jede Garantie fehlt, daß sich die durch Regulierung geschaffenen Mähtiefen dauernd erhalten werden. Gegen die genannte Regulierung spricht weiters hauptsächlich noch die lange Bauzeit, während welcher dann die kanalisierten oberen Strecken beinahe zwei Jahrzehnte hindurch zum vollständigen Bruchliegen verurteilt wären. Die wichtigste Begleiterscheinung der Regulierung ist wohl jene, daß das ganze Wasser notwendigerweise in einem engen Flußschlauche — hier 40 m breit — gesammelt und zusammengehalten werden muß, wodurch eigentlich ein Kanal mit ziemlich stark strömendem Wasser entsteht, der für den Schifffahrtbetrieb sehr unvorteilhaft ist.

Um die Kanalisierung zu ersetzen, müßte eine Mindesttiefe von 160 cm angestrebt und zur Erreichung derselben die angedeutete Konzentrierung des Wassers bewirkt werden. Ein derartiger Eingriff in die



bestehenden Flußverhältnisse würde über die von der Natur selbst gezogene Grenze reichen und daher den Gleichgewichtszustand des Flusses gefährden, ohne der Schifffahrt den angestrebten Nutzen zu bringen. Ungleich günstiger verhält es sich mit der Erhöhung der Schifffahrt durch Talsperren — wenn die Anlage derselben möglich und ökonomisch ist — weil in diesem Falle die Regulierung des Flußschlauches dann bloß auf eine leichte Dirigierung des Stromstriches reduziert erscheint. Uns dünkt überhaupt für die Regulierung der Flüsse in Hinkunft nur die Regelung des Abflusses mittels Talsperren als das Richtigste, während bis heute lediglich eine Regulierung des Flußschlauches an sich erfolgt.

Aus all den angeführten technischen und ökonomischen Gründen wurde die Fortsetzung der Kanalisierung bis Aussig beschlossen. Bei der Ausarbeitung der Detailprojekte für diese Strecke, welche hierauf in Angriff genommen wurde, ist für einzelne Teilstrecken wieder die Frage der Regulierung, und zwar mittels Baggerung, aufgetaucht, und steht für diese Fälle die Entscheidung noch bevor. Die Situierung der einzelnen Wehranlagen in der Strecke Leitmeritz—Aussig erweist sich darum schwieriger, weil eine Änderung der Grundwasserverhältnisse im Nachbargelände durch die Staustufen nicht bewirkt werden darf.

Im Berichtsjahre standen die Staustufen: Unter-Berkowitz, Wegstädtl und Raudnitz im Bau. Bei der ersteren wurde anlässlich der Prüfung der einzelnen Elemente konstatiert, daß das Öffnen des Mayerschen Horizontalschützes im Schleusenoberhaupte bei 3 m Gefälle 30 und das Schließen 40 Sekunden erfordert, während das Öffnen und Schließen des Segmenteschützes in 55, bzw. 35 Sekunden erfolgt ist. Das Füllen der kleinen Kammer dauerte bei diesem Gefälle 3 Minuten 10 Sekunden, bei der großen Kammer 9 Minuten 30 Sekunden, das Entleeren bei 2·7 m Gefälle 2 Minuten 50 Sekunden, bzw. 7 Minuten. Die Absperrung der Flosschleuse bei Raudnitz besteht nicht aus dem üblichen Segmentverschluß, sondern aus einem Schubstege, an den sich die Verschlußnadeln anlehnen. Mit Rücksicht auf die größere Wasserführung der Elbe werden hier die Flosschleusen ohnehin fast während der ganzen Schiffsfahrtsperiode offen bleiben können.

Zu den kurrenten Arbeiten traten im Berichtsjahre noch die Ausgestaltung des Holeschowitzers Hafens und die Schiffbarmachung der Moldau in Prag hinzu. Im Hafen kamen zwei Krane von 2200 kg Tragfähigkeit und 10·5 m Ausladung zur Aufstellung, dann um den Hafen eine Holzplanke. Weiters wurde der Hafen um 105 cm vertieft, wovon auf die bisherige Vergrößerung des Hafens seit dem Jahre 1893 an 25 cm entfielen. Die Schiff-Reparaturstätte im Hafen wurde derart eingerichtet, daß nicht nur Schiffe mit flachem Boden von der Form der Elbekähne, sondern auch Dampfer mit Kiel und größerer Tauchung mittels Rollwagen verholt werden können. Zu diesem Zwecke erhielt der Helling eine Neigung von 1:13, in welche Fläche 13 Schienenstränge von je 70 m Länge auf Betonlängsschwellen verlegt sind.

Bei den Arbeiten im Weichbilde von Prag sind große Fortschritte zu verzeichnen. Das Gefälle des Helmerwehres (das ist das zweite untere Wehr, welches in Prag statt der bestehenden vier Wehre zur Aufstellung gelangt) beträgt bei normalem Wasserstande 4·5 m. Um den Einfluß des überfallenden Wassers zu ermitteln, wurden Versuche mit Modellen verschiedener Wehrprofile ausgeführt, als deren Ergebnis nunmehr ein Wehrprofil mit steilem Abfall und einem 10 m langen Wasserpolster im Sturzbeete genehmigt erscheint. Die Schleusenmauern sind bis zu einer Höhe von 2·5 m über der Sohle 1:1/10 geböschet und von da ab vertikal. Fast sämtliche Baulichkeiten im Hauptarme und am linken Ufer sind auf Fels fundiert, der aber leicht verwitterbar ist. Um einer Auskolkung des Grundes vorzubeugen, ist eine Versicherung der Sohle im Unterwasserkanal der Flosschleuse mit armiertem Beton vorgenommen worden. Bei der Entlastungsschleuse kam ein Fangdamm zur Anwendung, gebildet aus horizontalen Pfosten, welche durch eingerammte Schienen gehalten werden. Er hat sich sehr gut bewährt und ist bei kleineren Fundierungstiefen sehr zu empfehlen.

Was den Betrieb der fertigen Staustufen anbelangt, so waren die Wehre an der Moldau und Elbe im Jahre 1908 durch 212 Tage aufgestellt. Der Flossbetrieb wickelte sich gänzlich bei aufgestellten Wehren ab und betrug 326.300 m<sup>3</sup> Holz, welche Menge mit geringen Ausnahmen remorkiert wurde. Die Schleusen bei den einzelnen Staustufen wurden zu Berg und zu Tal zusammen 998 bis 2003mal benützt.

Die Bauauslagen betrugen im Berichtsjahre an K 2.462.500, die Regie K 241.700; seit dem Jahre 1897 betragen die Ausgaben samt Regie an K 31.505.000, wobei sich die Regie durchschnittlich mit 8·04% der Bauauslagen bezieht. Hiemit wäre das Wesentlichste aus dem Berichte wiedergegeben.

Ign. Pollak

5997 **Die Wasserversorgung der Städte.** Zweite Abteilung, Einzelbestandteile der Wasserleitungen von Otto Lueger, Professor in Stuttgart. Mit 754 Abbildungen. Leipzig 1908, Alfred Kröner.

Der vorliegende zweite Band des umfangreichen Werkes „Der städtische Tiefbau“ enthält in acht Abschnitten die Herstellung und Verwendung aller Textbestandteile der Wasserleitungen, nebst einer großen Anzahl von Textabbildungen, deren gute Ausführung ganz wesentlich zur Erläuterung des Textes beiträgt. Die folgende, gedrängte Aufzählung der einzelnen Abschnitte gibt einen Überblick über den Umfang und die Reichhaltigkeit dieses Bandes. Der erste Abschnitt behandelt die Röhren, die Formstücke sowie deren Verwendungen, ferner die verschiedenen Arten der Berechnung von Wandstärken sowie des zulässigen inneren und äußeren Überdruckes, die Tafeln der normalen Wandstärken

und der Gewichte. Es folgt sodann die eingehende Beschreibung der Röhren nach den Rohstoffen, aus welchen sie erzeugt werden (Aluminium, Asphalt, Blei, Eisen, Kupfer, Messing, Zinn, Zink, Zement, Steinzeug, Askanialit, Glas, Papier und Holz); die verschiedenen Arten von Rohrverbindungen (Muffen, Flanschen, Gelenke usw.) bilden den Schluß dieses umfangreichen Abschnittes. Insbesondere soll auf die sehr interessanten Mitteilungen aufmerksam gemacht werden, welche dieser Abschnitt über Erzeugung und Verwendung der geschweißten Schmiedeeisenrohre von über 800 mm Durchmesser enthält, weil dieser wichtigen Neuerung auf dem Gebiete des Wasserleitungsbaues seitens der ausführenden Ingenieure mit Recht immer größeres Interesse zugewendet wird. In einem zweiten Abschnitte sind die Absperr- und Regulierungsvorrichtungen, insbesondere Schleusen, Schieber, Hähne und Klappen usw., im dritten Abschnitte die Vorrichtungen zum Entfernen von Luft aus Leitungen, im vierten die Entleerungen und Spülapparate, im fünften die Hydranten enthalten. Die letzten vier Abschnitte umfassen die freistehenden Brunnen, die Hauseinrichtungen und Einrichtungen für gewerbliche Zwecke, Wassermesser und Filtereinrichtungen sowie verschiedene Details, z. B. Wasserstandsanzeiger, Feuermeldevorrichtungen, Wasserverlustanzeiger u. a. m. Durch den vorliegenden in Text und Bild gut ausgestatteten Band hat das ausgezeichnete Sammelwerk „Der städtische Tiefbau“ abermals eine wichtige Bereicherung erfahren, wodurch sowohl den mit dem Bau als auch den mit dem Betriebe betrauten Ingenieuren wichtige Behelfe an die Hand gegeben werden.

Wilhelm Voit

12.718 **Lehrbuch der Physik.** Zum Gebrauche beim Unterricht, bei akademischen Vorlesungen und zum Selbststudium. Von E. Grimsehl, Direktor der Oberrealschule auf der Uhlenhorst in Hamburg. 1052 Seiten (23 × 15 cm) mit 1091 Abbildungen im Text, zwei farbigen Tafeln und einem Anhang, enthaltend Tabellen physikalischer Konstanten und Zahlentabellen. Leipzig und Berlin 1909, B. G. Teubner (Preis geh. M 15, geb. in Leinwand M 16).

Über den Inhalt als solchen des umfangreichen Lehrbuches zu berichten, halten wir für überflüssig, denn er erstreckt sich über alles, was aus der Physik an der Oberrealschule vorgetragen wird. Hervorgehoben muß aber die didaktisch formvollendete Ausdrucksweise des Verfassers, welcher es nicht verabscheut, am richtigen Platze von den einfachsten Elementen der Infinitesimalrechnung Gebrauch zu machen. Es ist richtig, daß die Kenntnis dieser Elemente ein Bestandteil der allgemeinen Bildung werden dürfte, mindestens kann man hoffen, daß die Oberrealschüler mit den Elementen in nicht allzu ferner Zeit vertraut gemacht werden. Der Umfang des Stoffes entspricht dem neuesten Stande der Wissenschaft. Das Lehrbuch wird allgemein bestens empfohlen.

Pj

## Eingelangte Bücher.

3460 **Hinter Pfug und Schraubstock.** Von M. Eyth. 8°. 557 S. Stuttgart 1909, Deutsche Verlagsanstalt (M 6).

3525 **Hilfstabellen für die Berechnung eiserner Träger** mit Rücksichtnahme auf Eisenbahn- und Straßenbrücken. Von K. Stöckl u. W. Hauser. 8°. 427 S. 3. Aufl. Wien 1909, Spielhagen & Schurich (K 21·20).

3539 **Die Geometrie der Lage.** Von Dr. Th. Reye. 8°. 3 Abt. 253 S. m. 3 Abb. 4. Aufl. Leipzig 1910, Kröner (M 8).

3664 **Dr. E. Vogels Taschenbuch der Photographie.** Von P. Hanneke. 8°. 336 S. m. 145 Abb. u. 23 Taf. 21. Aufl. Berlin 1909, Schmidt (M 2·50).

4428 **Das Antlitz der Erde.** Von E. Suess. 8°. 3. Band. 2. Hälfte. 789 S. m. 55 Abb. u. 8 Taf. Sach- und Namensregister als Beilage. Prag 1909, Tempsky (K 60).

4470 **Die Haus- und Hoteltelegraphie und Telephonie.** Von A. Canter. 8°. 239 S. m. 153 Abb. 3. Aufl. Wien 1909, Hartleben (K 3·30).

4475 **Jahresbericht des Zentralbureaus für Meteorologie und Hydrographie im Großherzogtum Baden für das Jahr 1908.** 4°. 118 S. m. Abb. Karlsruhe 1909, Braun.

5116 **Bericht der k. k. Gewerbeinspektoren über ihre Amtstätigkeit im Jahre 1908.** 8°. 522 S. m. 2 Taf. Wien 1909, k. k. Hof- und Staatsdruckerei.

5280 **Protokoll der Verhandlungen des Vereins Deutscher Portlandzement-Fabrikanten 1909.** 8°. 480 S. m. Abb. Berlin 1909, Tonindustrie-Zeitung.

5458 **Neuere Kühlmaschinen, ihre Konstruktion, Wirkungsweise und industrielle Verwertung.** Von Dr. H. Lorenz u. Dr. C. Heinel. 8°. 387 S. m. 309 Abb. 4. Aufl. München 1909, Oldenbourg (M 12·50).

5555 **Die Eisenbahntechnik der Gegenwart.** 2. Band. 3. Abschnitt. Bahnhofsanlagen einschließlich der Gleisanordnung auf der Strecke. Von Dr. A. Blum. 8°. 2. Aufl. Wiesbaden 1909, Kreidel (M 16·80).

5867 **Erkenntnisse des k. k. Verwaltungsgerichtshofes.** 32. Jahrgang 1908. 2. Bände. Wien 1909, Manz.

6314 **Hauptsätze der Differential- und Integralrechnung.** Von Dr. R. Fricke. 8°. 219 S. m. 74 Abb. 5. Aufl. Braunschweig 1909, Vieweg & Sohn (M 5·80).

6801 **Leitfaden zum Berechnen und Entwerfen von Lüftungs- und Heizungsanlagen.** Von Dr. Ing. H. Rietschel. 8°. 2 Bände. 4. Aufl. Berlin 1909, Springer (M 24).



- 8110 **Der Landmesser im Städtebau.** Von A. Abendroth. 8°. 324 S. m. 34 Abb. u. 4 Taf. 2. Aufl. Berlin 1909, Parey (M 12).
- 9501 **Die Regelung der Kraftmaschinen.** Von M. Tolle. 8°. 699 S. m. 463 Abb. u. 19 Taf. 2. Aufl. Berlin 1909, Springer (M 26).
- 10.147 **Dampf und Dampfmaschine.** Von R. Vater. 8°. 134 S. m. 45 Abb. 2. Aufl. Leipzig 1909, Teubner (M 125).
- 10.289 **Compass.** Finanzielles Jahrbuch für Österreich-Ungarn. Herausgegeben von R. Hanel. 23. Jahrgang. 2 Bände. Wien 1900, Compassverlag.
- 11.700 **Berechnung und Konstruktion der Schiffsmaschinen und Kessel.** Ergänzungsband Schiffsturbinen. Von Dr. G. Bauer u. O. Lasche. 8°. 200 S. m. 104 Abb. München 1909, Oldenbourg (M 8).
- 11.845 **Die Förderung von Massengütern.** Von G. v. Hanffstengel. 8°. 2. Band. 267 S. m. 445 Abb. Berlin 1909 (M 8).
- 12.055 **Bauaufsicht und Bauführung.** II. Einleitung, Ausführung und Unterhaltung von Hochbauten. Von G. Tolkmitt. 8°. 346 S. m. 125 Abb. 4. Aufl. Berlin 1909, Ernst & Sohn (M 5).
- 12.103 **Die Elemente der Mathematik.** II. Geometrie. Von E. Bosel. Deutsch von P. Stöckel. 8°. 324 S. m. 403 Abb. Leipzig 1909, Teubner (M 640).
- 12.362 **Die Gasmaschinen.** Berechnung, Untersuchung und Ausführung der mit gasförmigen und flüssigen Brennstoffen betriebenen Explosions- und Verbrennungskraftmaschinen. Von A. v. Ihering. 8°. 2. Band. Leipzig 1909, Engelmann (M 24).
- 12.410 **Handwörterbuch der Staatswissenschaften.** Von Dr. J. Conrad u. Dr. W. Lewis. 8°. Jena 1909, Fischer. II. Armenwesen—Bimetallismus (K 30). III. Binnenschifffahrt-Exportmusterlager. 1148 S. 3. Aufl. (M 25).

## Vereins-Angelegenheiten.

### BERICHT

Z. 938 v. 1909

### über die 6. (Wochen-)Versammlung der Tagung 1909/1910

*Samstag den 11. Dezember 1909*

1. Der Vereinsvorsteher Hofrat Prof. Karl Hochenegg eröffnet um 7 Uhr abends die Sitzung, verkündet die Tagesordnungen der nächstwöchigen Versammlungen und ladet zur Beteiligung an der am 29. d. M. im Hotel Savoy (Mariahilferstraße) stattfindenden Silvesterfeier ein.

2. In Fortsetzung der Besprechung des im Abgeordnetenhaus von Ober-Baurat Otto Günther eingebrachten Antrages betreffend den Staatsbaudienst sprechen Hofrat Artur Oelwein, Baurat Josef Habicher, Baurat Eugen Faßbender, Generalinspektor Gustav Ritter v. Gerstel, Direktor Leopold Mayer, Ing. Martin Bloßnig, Zivil-Ingenieur E. A. Ziffer, Baukommissär Dr. Franz Gebauer und Baurat Dr. Artur Hruschka, worauf die Versammlung über Antrag von Ing. Rudolf Ritter v. Gunesch Schluß der Debatte beschließt.

Das nun folgende Schlußwort von Ober-Baurat Otto Günther endet mit den folgenden Worten: „Die Herren sollten sich heute darüber äußern, ob Ja oder Nein! Sind Sie damit einverstanden, daß diese Aktion, die wir im Abgeordnetenhaus eingeleitet haben, fortgeführt wird und wollen Sie uns überall mit all Ihrer Kraft unterstützen, dann sagen Sie es! Dann bekommen wir wieder Mut, wenn wir wissen, daß wir Anhänger hinter uns haben, die es verstehen, daß wir ihre Interessen in Schutz nehmen, und daß wir bestrebt sind, daß die Technikerschaft aus ihrem heutigen untergeordneten Zustande zur Selbstständigkeit und zu einer würdigen Stellung gelange.“ (Stürmischer Beifall und Händeklatschen.)

Der Vorsitzende: „Der warme Appell, der soeben an Sie gerichtet wurde, übertönt alles, was wir den Abend über hier gehört haben. Gegenüber diesen Worten treten die konkreten Anträge, die bisher gestellt worden sind und sich teils auf den Städtebau, teils auf die beh. aut. Zivil-Ingenieure, teils auf die Veröffentlichung von Berichten in den Zeitungen beziehen, vollständig zurück. Ich glaube, es würde die Sache schädigen, wenn ich diesen Anregungen nunmehr dadurch zum Durchbruche verhelfen wollte, daß ich eine Geschäftsversammlung eröffne und die Abstimmung einleite. Ich schlage vor, daß ich lediglich die Unterstützungsfrage stelle, um die Anträge dann der geschäftsordnungsgemäßen Behandlung zuzuführen. Ich bitte die Herren, einstimmig für die Worte des Herrn Ober-Baurates Günther einzutreten und zu beschließen, daß wir seinem Wunsche Folge leisten und voll und ganz für seine Intentionen eintreten wollen. Wenn dieser Beschluß gefaßt wird, dann wird der heutige Abend in bester Weise beendet. (Die Versammlung erteilt einhellig ihre Zustimmung zu den Worten von Ober-Baurat Günther und zur Unterstützung der Anträge.)

Ich glaube, daß wir den heutigen Abend als abgeschlossen betrachten können. Ich danke den Herren für die Ausdauer und insbesondere den Herren Rednern, vor allen aber Herrn Ober-Baurat Günther, für ihr warmes Eintreten für die Standesinteressen.“ (Lebhafter Beifall)

Schluß der Sitzung 9¼ Uhr abends

C. v. Popp

Die eingebrachten Anträge lauten:

Baurat Eugen Faßbender:

„In dem hochbedeutsamen Antrage des Reichsrats-Abgeordneten Herrn Ober-Baurat Günther, der nicht nur allein im Sinne des Fortschrittes und Aufschwunges der Technik und Volkswirtschaft gelegen ist, sondern auch in eminenter Weise die Stellung und das Wirken der Techniker im Staatsbadienste zu fördern geeignet ist, fehlt unter den Agenden, die den Staatsbanämtern zufallen sollen, der Städtebau. Der Städtebau gehört aber zu den wichtigsten Aufgaben moderner Kulturarbeit; er ist für den Ausbau und die fernere Entwicklung der menschlichen Siedelungen von der größten, weitestragenden Bedeutung. Der Städtebau ist grundlegend für das ganze Bauwesen; er ist nicht nur allein maßgebend für den Hochbau, sondern auch für den Straßen- und Eisenbahnbau innerhalb der Ortsgebiete. Wie zur Errichtung eines Gebäudes vorerst der Bauplan für das Ganze und seine Teile festzustellen ist, so muß auch zur Errichtung, Erweiterung oder Regulierung einer Stadt, eines Marktes oder einer Ortschaft der Grundplan festgelegt werden, der zielbewußt und weitausschauend in Zeit und Raum dem Wachstum der Siedelung die Wege weist.

Der Österreichische Ingenieur- und Architektenverein hat in seinem im Dezember 1907 abgegebenen Memorandum zur Organisation eines Ministeriums der technischen Arbeit auch den Städtebau unter dessen Agenden eingereiht und die Zentralvereinigung der Architekten der im Reichsrate vertretenen Königreiche und Länder hat in ihrer 1908 dem hohen k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten überreichten Resolution auf folgende unbedingte Notwendigkeiten hingewiesen:

1. Errichtung einer selbständigen Abteilung für den Städtebau in dem in Bildung begriffenen Arbeitsministerium und Schaffung von eigenen diesbezüglichen Fachbureaux bei den Statthaltereien und Landesregierungen, wohin alle nicht autonomen Gemeinden ihre Regulierungspläne und ihre auf das Stadtbild bezüglichen Beschlüsse zur Überprüfung vorzulegen hätten.

2. Gesetzliche Feststellung der Grundsätze für den Städtebau, welche in die Bauordnungen aufzunehmen wären und die auch für die autonomen Gemeinden ebenso zu gelten hätten wie alle übrigen Bestimmungen der Bauordnung.

3. Errichtung von Lehrkanzeln für Städtebau an den Technischen Hochschulen; unter besonderer Berücksichtigung der Ausbildung solcher Architekten, welche sich dem Badienste des Staates oder der Kommunen zu widmen gedenken.

In Hinsicht auf die hohe ideale und materielle Bedeutung des Städtebaues, der nicht nur allein die bauliche Entwicklung der Städte, Märkte und Ortschaften regelt, sondern auch tief in deren ökonomische und hygienische Verhältnisse eingreift und somit einen außerordentlichen Wert für das allgemeine Wohl besitzt und in Hinsicht darauf, daß die Staatsbauämter das gesamte Bauwesen des Reiches zu regeln, zu beaufsichtigen und zu fördern haben, ist es unbedingt notwendig, daß sie zu ihren Agenden das Städtebauwesen zählen. Es ist daher begründet, daß in dem Antrage für das hohe Abgeordnetenhaus der Städtebau unter die Agenden der Staatsbauämter aufzunehmen sei, was ich mir hiemit vorzuschlagen erlaube.“

Zivil-Ingenieur E. A. Ziffer:

„Die Institution der behördlich autorisierten Privattechniker ist dem heutigen Stande der technischen Wissenschaft und ihrer praktischen Anwendung entsprechend auszugestalten, insbesondere in der Richtung, daß diese öffentlichen beedeten Organe zu allen Amtshandlungen in technischen Angelegenheiten herangezogen werden, welche den Staat nicht unmittelbar berühren und nur unter seiner direkten Einwirkung vollkommen verläßlich ausgeführt werden können.“

## Personalnachrichten.

Der Kaiser hat ernannt Ober-Baurat Ing. Artur Herbst zum Ministerialrate im Ministerium für öffentliche Arbeiten, verliehen Ober-Baurat Ing. Jakob Bacher den Titel und Charakter eines Hofrates, bei der Generalinspektion der österreichischen Eisenbahnen Generalinspektor-Stellvertreter Hofrat Ing. Karl Werner aus Anlaß der erbetenen Übernahme in den bleibenden Ruhestand das Komturkreuz des Franz Josef-Ordens, Ober-Inspektor Ing. Bronislav Magierowski, aus dem gleichen Anlasse, den Titel Hofrat; ferner ernannt Ober-Inspektor Ing. Heinrich Graf zum Generalinspektor-Stellvertreter mit dem Titel eines Hofrates, die Inspektoren Ing. Adolf Lobmayr, Ing. Alois Michna und Ing. Johann Szczepaniak zu Ober-Inspektoren sowie Landes-Ober-Baurat Ing. Philipp Krapf zum Ober-Baurate und Vorstände des technischen Departements der Statthalterei in Innsbruck, unter Verleihung des Titel und Charakters eines Hofrates.

Die n.-ö. Statthalterei hat Ing. Gustav Deutsch die Befugnis eines beh. aut. Maschinenbau-Ingenieurs, Ing. Hermann Müller die Befugnis eines beh. aut. Bau-Ingenieurs und Ing. Johann Perl die Befugnis eines beh. aut. Maschinenbau-Ingenieurs und Elektrotechnikers erteilt.



# ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES

829

Nr. 52

Wien, Freitag den 24. Dezember 1909

LXI. Jahrgang

**INHALT:** Über das Auftreten von achsialen Drücken sowie deren Beseitigung bei Zentrifugalpumpen. Von Ing. Emil Gutmann und Ing. Ludwig Weil. — Luftschiffahrt und Seeschiffahrt. Von Dr. F. v. Hoefft. — Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten. Kraftwerke. Eisenbahnwesen. — Fachgruppenberichte. Bodenkultur-Ingenieure. Berg- und Hütten-Ingenieure. Bau- und Eisenbahn-Ingenieure. — Patentbericht. — Zeitschriftenschau. — Bücherschau. — Vereinsangelegenheiten. — Personalmeldungen.

Alle Rechte vorbehalten

## Über das Auftreten von achsialen Drücken sowie deren Beseitigung bei Zentrifugalpumpen.

Von Ing. Emil Gutmann und Ing. Ludwig Weil.

Die gewaltige Entwicklung der Maschinenindustrie in den letzten Jahrzehnten hat besonders den schnellaufenden, rotierenden Maschinen eine herrschende Stellung erobert.

Als Kraftmaschinen sind zunächst die Wasserturbinen zu einer derart hohen Vervollkommenheit sowohl in der Anlage als auch in der Konstruktion gediehen, daß sie heutigen Tages überall dort, wo sie ökonomisch auszunützen sind, als die beliebtesten Antriebsmaschinen gelten. Zu gleicher Zeit und Hand in Hand damit haben die schnellaufenden elektrischen Maschinen mit ihren mannigfachen Vorzügen rasch ihren Siegeslauf durch die gesamte Industrie gehalten. Auch der alten Dampfmaschine ist in der Dampfturbine ein mächtiger Rivale erstanden, und gleich jener wird dem ihr verwandten Kompressor und der Kolbenpumpe im Turbogebälde und der Zentrifugalpumpe das Feld immer mehr streitig gemacht. Das Anwendungsgebiet der letzteren ist in den vergangenen Jahren ein ganz enormes geworden, ist sie ja in hervorragender Weise geeignet zur direkten Verbindung mit den genannten Kraftmaschinen, Turbinen und Elektromotoren. Wenn ungeachtet der guten Erfahrungen, die man mit den Kreiselpumpen als elektrische Wasserhaltungsmaschinen gemacht hat, doch noch in vielen Betrieben ein gewisses Mißtrauen gegen ihre Einführung besteht, so mag wohl hauptsächlich der Umstand Schuld tragen, daß sie anfänglich in bezug auf Betriebssicherheit hinter den Kolbenpumpen zurückstanden.

Das Hauptübel bei solchen Störungen lag in den meisten Fällen daran, daß Arbeitsweise und Konstruktion der Pumpen den auftretenden einseitigen achsialen Drücken nicht genügend Rechnung trugen.

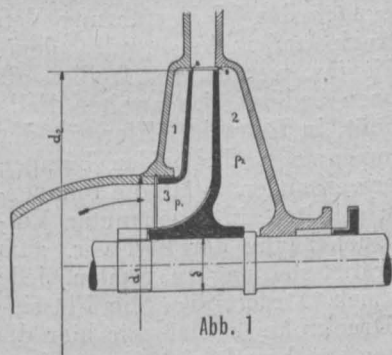


Abb. 1

Im folgenden sollen daher, anschließend an den in Nr. 8 und 9 vorigen Jahrganges dieser „Zeitschrift“ von Prof. Donat Bánki erschienenen Aufsatz: „Über Hochdruck-Zentrifugalpumpen“, in welchem schon einiger diesbezüglicher Konstruktionen Erwähnung getan, das Wesen benann-

ter Achsialkräfte und ihre schädlichen Einflüsse näher erörtert werden.

Abb. 1 zeigt das Schema einer einstufigen Pumpe im Schnitt durch das Laufrad. Das dem letzteren entströmende Wasser hat im Spalte bei  $s$  die absolute Geschwindigkeit  $c_2$  und die Pressung  $p_2$ .

Ist die Förderhöhe des Rades  $h$ , so gilt folgende Beziehung:

$$p_2 + \frac{c_2^2}{2g} = h \quad \dots \quad 1).$$

Der Spaltdruck  $p_2$  pflanzt sich nach den Räumen 1 und 2 rechts, bzw. links vom Schaufelrade fort, übt also Pressungen auf die äußeren Radwandflächen aus, deren Größe sich, wie folgt, berechnet:

Im Raume 1, der gegen den Druck im Saugraume 3 ( $p_1$ ) abgedichtet sein muß, entsteht ein Druck nach rechts

$$P_1 = (d_2^2 - d_1^2) \frac{\pi}{4} p_2 \quad \dots \quad 2),$$

im Raume 2 dagegen ein Druck nach links

$$P_2 = (d_2^2 - d_1^2) \frac{\pi}{4} p_2 + (d_1^2 - \delta^2) \frac{\pi}{4} p_0 \quad \dots \quad 3),$$

wobei  $p_0$  die Druckdifferenz ( $p_2 - p_1$ ) bedeutet.

Es resultiert also ein Überdruck auf das Laufrad nach der Saugscheibe hin, der gleich ist:

$$P = P_2 - P_1 = (d_1^2 - \delta^2) \frac{\pi}{4} p_0 \quad \dots \quad 4)$$

und das Rad samt der mit ihm fest verbundenen Welle nach links hin zu verschieben sucht.

Die ursprünglichste und auch einfachste Art zur Aufhebung dieses Achsialschubes bestand in der Anordnung eines Kamm-, Kugel- oder Spurlagers, welches im festen Lagergestell fixiert war.

Wie Formel 1) und 4) zeigen, ist  $P$  um so kleiner, je geringer  $h$  und  $d_1$  ist. Bei kleinen Pumpen trifft dies stets zu (Förderhöhe za. 6 bis 7 m). Daher kann hier der Druck ohne Gefahr auf benannte Weise aufgefangen werden; namentlich wenn besonderer Wert auf Billigkeit und Einfachheit gelegt wird. Diese letztere Rücksichtnahme ist insbesondere bei verunreinigten Flüssigkeiten unbedingt nötig, wo komplizierte Wasserwege, enge und viele Kanäle und dergleichen zu vermeiden sind.

Bei größer werdender Förderhöhe müssen wir die Pumpe je nach der Tourenzahl zwei- oder mehrstufig ausbilden. In diesem Falle wird nicht allein für jedes einzelne Rad der Druck [nach Formel 1)] größer, sondern es summieren sich noch die jeweilig von den einzelnen Rädern herrührenden Drücke, so daß für  $n$  Räder:

$$P_n = n (d_1^2 - \delta^2) \frac{\pi}{4} p_0 \quad \dots \quad 5).$$

Diese höheren Drücke würden, durch ein Kamm- oder Spurlager aufgenommen, zu große Reibungen erzeugen, die nach längerem Betrieb schließlich zur Zerstörung des Lagers führen können, wie die in Abb. 2 dargestellte zweiteilige Kammlagerbüchse einer zweistufigen Hochdruck-Zentrifugalpumpe ersehen läßt (Förderhöhe  $h = 40$  m bei 1450 Touren in der Minute). Die Kämme, die anfänglich eine Stärke von 7 mm hatten, waren infolge schlechten Druckausgleiches nach einigen Wochen bis auf 2 mm abgerieben.

Man ist daher gezwungen, in der Konstruktion der Pumpe selbst Maßnahmen zur Beseitigung des schädlichen Achsialschubes zu treffen.

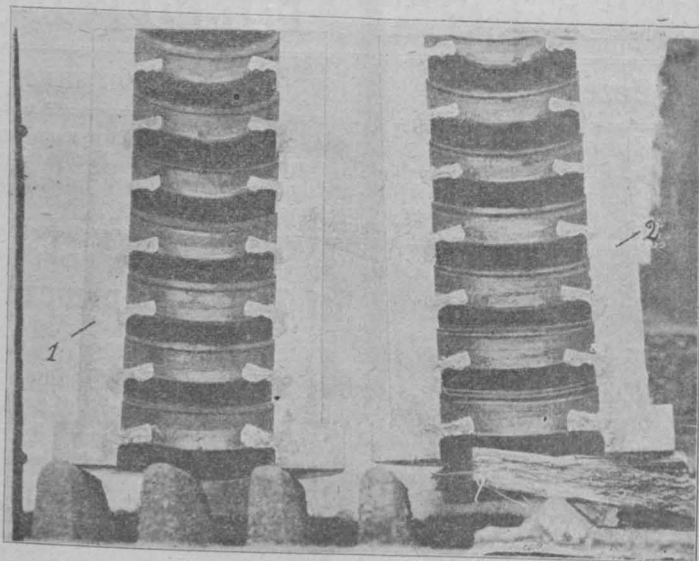


Abb. 2

Eine Betrachtung von Abb. 1 zeigt, daß der achsiale Druck stets nach der Saugseite des Schaufelrades, in unserem Falle von rechts nach links, auftritt. Schon seit den ersten Anfängen des Hochdruck-Zentrifugalpumpenbaues ist man daher zu einer solchen Anordnung der Räder geschritten, daß das Wasser in einem Teil derselben von links in den anderen Teil von rechts eintritt und so gleich große entgegengesetzt wirkende achsiale Drücke entstehen, die sich gegenseitig aufheben. In Abb. 15 und 16 des Aufsatzes von B á n k i sehen wir eine solche von namhaften Firmen ausgeführte Bauart mit einer Gruppe von mehreren Räderpaaren, die je mit gegenüberliegenden Eintrittsöffnungen einander zugekehrt sind. Das Wasser tritt hier aus dem Leitrad des ersten Rades durch Öffnungen im zweiten Leitrad, die außerhalb der Wasserführung liegen (siehe Abbildung Seitenriß), nach der Saugseite des zweiten Rades, um von hier in gleicher Weise die übrigen Stufen zu durchlaufen. Da diese Ausführung ziemlich komplizierte Wasserführung erfordert, was Verluste und teure Bauart der Gehäuse und Zwischenwände mit sich bringt, haben andere Konstrukteure dieses Prinzip so verwirklicht, daß die Flüssigkeit die Hälfte der Räder hintereinander in einer Richtung, die andere Hälfte in entgegengesetzter Richtung zu durchlaufen hat, wie in Abb. 3 dargestellt. Der Achsialdruck der zwei linksseitigen Räder hebt sich mit dem-

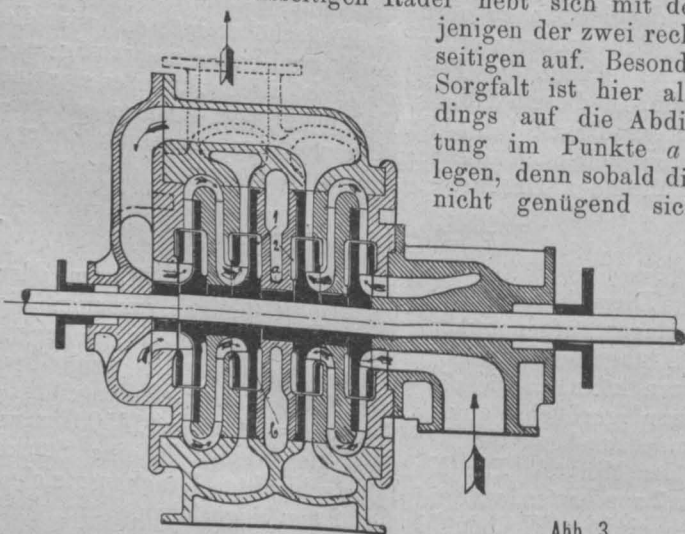


Abb. 3

jenigen der zwei rechtsseitigen auf. Besondere Sorgfalt ist hier allerdings auf die Abdichtung im Punkte *a* zu legen, denn sobald diese nicht genügend sicher

wirkt, tritt der Druck vom Raume 2, der doppelt so groß ist als im Raume 1, nach diesem, vergrößert die Pressung auf die Radwand *b*, und das achsiale Gleichgewicht ist gestört, wir erhalten Überdruck nach links.

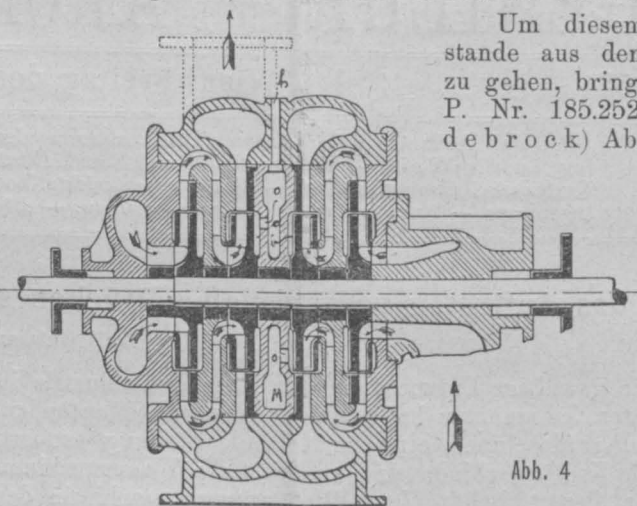


Abb. 4

Um diesem Übelstande aus dem Wege zu gehen, bringt (D. R. P. Nr. 185.252, Heidebrock) Abb. 4 den

Vorschlag, an der erwähnten Dichtungstelle eine Wasserkammer *M* anzuordnen, die mit den Endstufen sowohl der linksseitigen als auch der rechtsseitigen Rädergruppe durch Öffnungen *c* in der Gehäusewand in Verbindung steht und nach außen hin durch einen Regulierhahn *h* abgeschlossen ist. Durch mehr oder weniger Ausfließenlassen von Wasser ist man imstande, in dieser Wasserkammer einen Zwischen-*druck* *p* zu erzeugen, der stets kleiner ist als die Drücke in den Räumen *a* und *b*. Aus beiden wird nun das Druckwasser nach *M* ausfließen, und so werden die oben erwähnten Nachteile vermieden. Allerdings ist dafür eine gewisse stets austretende Wassermenge in Verlust zu nehmen, sofern diese nicht anderweitig Verwendung finden kann (zur Lagerkühlung usw.).

Einen entschiedenen Vorteil bedeutet es, die Pumpe (Abb. 3) in der Welle bei *a* zu teilen, derart, daß die links- und rechtsseitigen Räder je in einer Pumpe für sich untergebracht werden. Dies ist namentlich dort unerläßlich, wo mehr als sechs Stufen zur Verwendung kommen müssen, schon aus dem Grunde, um die Durchbiegung der Welle möglichst klein zu halten. Es entsteht die Bauart Elektromotor zwischen den beiden Pumpen oder Motor seitlich von denselben. Beide Arten der Ausführung sind bei unterirdischen Wasserhaltungen vielfach in Anwendung. Im ersten Falle muß die Motorwelle mit den Pumpenwellen starr gekuppelt sein, um je nach der Wasserführung den entstehenden Zug oder Druck aufzunehmen, also dementsprechend stärker dimensioniert werden, was freilich oft abnormale Motorkonstruktionen bedingt. Im zweiten Falle kommt diese Rücksicht nicht in Betracht. Hier ist der Motor elastisch mit der Pumpenwelle, die beiden Pumpen jedoch sind starr miteinander verbunden. Statt die Pumpenaggregate hintereinander zu schalten in sogenannter Verbundanordnung<sup>\*)</sup>, kommt auch häufig der Fall vor, zum achsialen Druckausgleich Parallelschaltung zu wählen. Jede Pumpe saugt gesondert für sich, fördert aber die Flüssigkeit in ein gemeinsames Druckrohr, so daß wir hier die doppelte Fördermenge haben, während sich im obigen Falle die doppelte Förderhöhe ergab. Motor zwischen den beiden Pumpen dürfte hier die gebräuchlichste Anordnung sein.

Auch hier können wir wieder, wie früher erwähnt, die Räder in einem Gehäuse unterbringen. Dann entsteht die Anordnung Abb. 5, bei der das Wasser zu beiden Seiten angesaugt wird und in der Mitte in ein gemeinsames Druckrohr ausströmt. Diese Ausführung, namentlich die

<sup>\*)</sup> Siehe auch Abb. 12 und 13 des Aufsatzes von B á n k i.



Entlastung, ist hier ähnlich wie in Abb. 3. Zum besonderen Vorteil dieser Konstruktion fällt hierbei nur die besagte Abdichtung bei Punkt *a* weg, da in den entsprechenden Rädern rechts und links die gleichen Drücke vorherrschen.

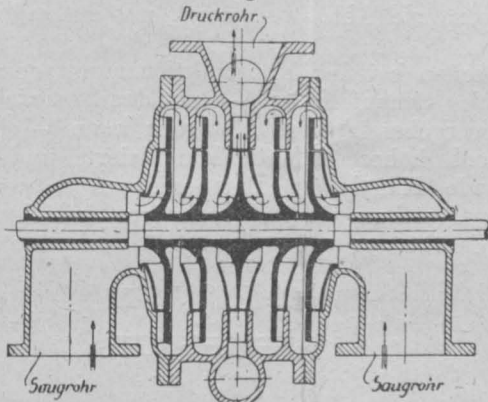


Abb. 5

Unter den Ausführungen mit sogenannter gegenläufiger Schaltung der Schaufelräder zwecks Aufhebung des axialen Druckes sei noch ein amerikanisches Patent (H. Webber) erwähnt (Abb. 6). Von den sechs Rädern sind, wie auch oben, je drei mit links-, die andern drei mit rechtsliegenden Eintrittsöffnungen aufgekeilt, jedoch ist die Strömung derart eingerichtet, daß das Medium der Reihe nach durch die Räder 1, 2, 3, 4, 5, 6 in der aus der Abbildung ersichtlichen Art hindurchgeleitet wird. Diese Art der Wasserführung ergibt jedoch allerdings bei ziemlich gedrängter Bauart eine sehr komplizierte und infolgedessen auch teurere Konstruktion.

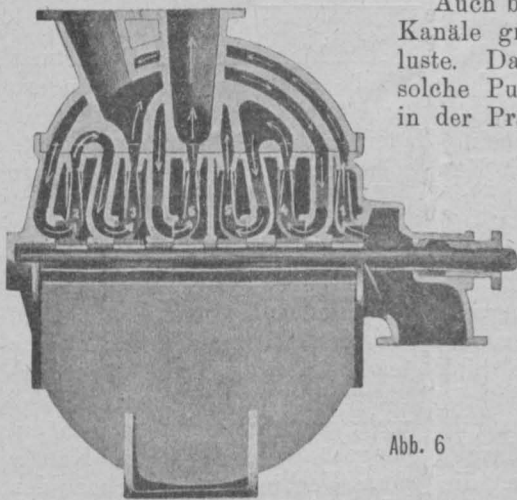


Abb. 6

Auch bedingen die vielen Kanäle große Reibungsverluste. Daher dürften sich solche Pumpen wohl selten in der Praxis vorfinden.

An den oben angeführten Konstruktionen sehen wir den axialen Druck fast ganz ausgeglichen auf die Art, daß man den bei einem Rad oder einer Radgruppe entstehenden Seiten- druck durch

einen gleich großen entgegengesetzt wirkenden eines anderen Rades, bzw. einer Radgruppe aufhebt, die Räder also gegenläufig schaltet.

Häufig kommen aber nur einstufige Pumpen vor oder mehrstufige mit einer ungeraden Zahl von Stufen. Hier müssen wir dann Konstruktionen wählen, bei denen jedes Rad für sich allein entlastet ist. Die ursprünglich angewendete und aus dem Turbinenbau übernommene derartige Bauart ist die, die Nabe des Rades zu durchbohren und beiderseits Dichtungsringe anzuordnen, damit dem Saugdruck auf die eine Radwandfläche ein gleich großer auf die andere gegenübersteht (Abb. 24 und 25 des Aufsatzes von Bánki). Nachteilig hierbei ist allerdings, daß infolge der beiderseitigen Dichtungsringe der damit bedingte Spaltverlust doppelt so groß wird wie bei einseitiger Radabdichtung, was besonders bei vielen Stufen und geringer Wassermenge stark ins Gewicht fällt.

Trotzdem zeigen derartige Pumpen gute Wirkungsgrade und haben sich in der Praxis zur Zufriedenheit be-

währt. Zu beachten ist jedoch, daß die Löcher in der Nabe entsprechend groß gemacht werden müssen, weil sonst die durch die Rotation bedingten ungünstigen Durchflußverhältnisse ein Durchtreten des Wassers von einer Radseite zur anderen beeinträchtigen und infolgedessen einen einseitigen Überdruck hervorrufen könnten.

Soweit die Festigkeit des Rades es zuläßt, können diese Öffnungen so groß gewählt werden, daß eine speichenartige Ausbildung der Nabe entsteht, die umso sicherer den genannten Übelständen Rechnung trägt.

Bei größeren vielstufigen Hochdruckpumpen müssen wir die Radnabe, besonders aber die Welle reichlich stark

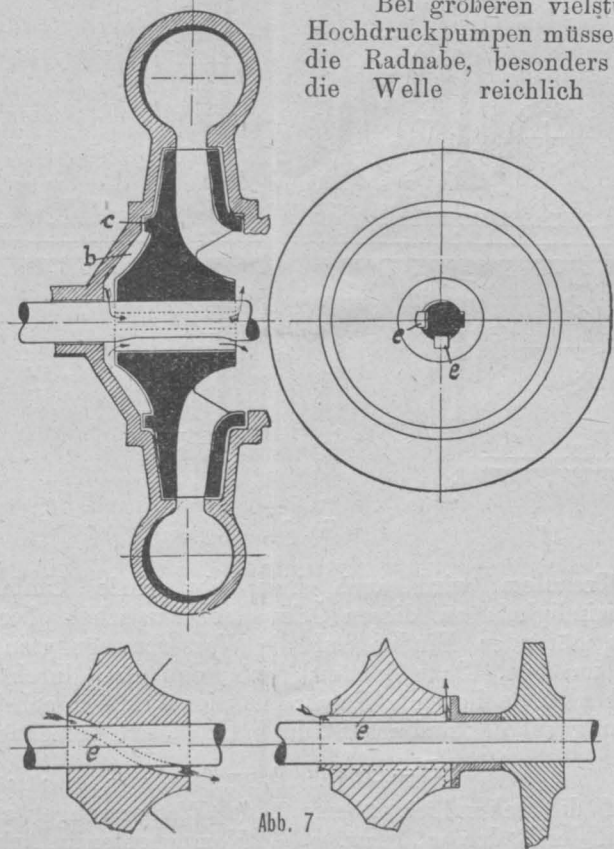


Abb. 7

dimensionieren, wodurch die erwähnten Ausgleichslöcher in eine beträchtliche Entfernung von der Pumpenachse gelangen. Infolgedessen herrscht bei den hohen Tourenzahlen, die im Zentrifugalpumpenbau Regel sind, an diesen Stellen eine ziemlich große Umfangsgeschwindigkeit. Das Wasser kann jetzt selbst durch größere Öffnungen nicht ohne erhebliche Widerstände hindurch strömen, was wieder einseitigen Überdruck bedingt. Eine neuere, in Abb. 7 dargestellte Konstruktion (D. R. P. Nr. 189064, A. E. G. Berlin) sucht dies zu vermeiden dadurch, daß zunächst die Ausgleichsöffnungen *e* so nahe wie möglich an die Wellenmitte gerückt werden, und zwar direkt in die Wellenbohrung der Nabe, neben die Keilnuten. Gleichzeitig sind sie schraubenförmig entgegen dem Drehsinn der Welle gezogen, um so das Wasser stoßfrei, also mit möglichst geringen Widerständen hindurchzuführen. Das bei den Dichtungsringen *c* stets durchsickernde Druckwasser gelangt nach dem Raume *b* und wird von hier durch die Kanäle *e* nach dem Radeintritt gesaugt.

Wir haben auf diese Art zu beiden Seiten des Rades annähernd ähnliche Strömungsverhältnisse und dementsprechend auch ungefähr gleiche Pressungen. Ein gewisser geringer Überdruck wird sich auch hier im Raume *b* einstellen.

Um mit größerer Sicherheit Druckgleichheit auf beiden Seiten des Rades zu erzielen, soll nach Bauart Abb. 8 (D. R. P.) das Wasser durch die speichenartig ausgebildete Radnabe *a* nach Raum 2 fließen und von hier aus durch ebensolche Schaufeln wie an der Radinnenseite gefördert

werden, so daß beiderseits der Radwand  $d$  je die Hälfte der zu fördernden Flüssigkeitsmenge strömt.

Zur besseren Wasserführung sind diese Speichen  $a$  schraubenförmig in der Nabe gekrümmt, was einerseits stoßfreien Eintritt in die so gebildeten Kanäle gestattet und andererseits den Querschnitt und damit die Festigkeit der Radnabe gerade an der Stelle der stärksten Beanspruchung vergrößert.

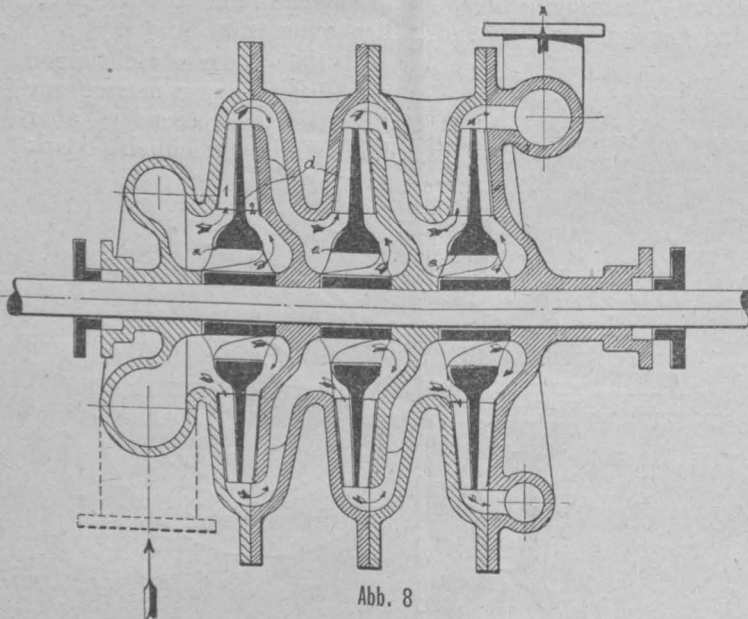


Abb. 8

Trotzdem wird auch hier sehr große Umfangsgeschwindigkeit an diesen Öffnungen, wie schon oben erwähnt, störenden Einfluß auf die Wasserbewegung in der Nabe ausüben. Dazu kommt noch, daß das durch die Speichenkanäle fließende Wasser Reaktionskräfte in achsialer Richtung auf das Rad ausübt, deren Größe sich berechnet zu

$$P = \pm z M (w_2 - w_1) \dots \dots \dots 6),$$

wo  $M$  die sekundlich übertretende Wassermenge,  $z$  die Anzahl der Räder,  $w_2$ , bzw.  $w_1$  die Komponenten in Achsenrichtung der Eintritts-, bzw. Austritts-Geschwindigkeit darstellen. Diese Kräfte, in einem oder andern Sinne der Achsenrichtung wirkend, werden jedoch im allgemeinen nicht sehr groß sein, weil sowohl die Größe  $M$  als auch die Differenz  $(w_2 - w_1)$  nur unbedeutend sind.

Die vollkommenste Entlastung nach diesem Prinzip, die Wassermasse geteilt im Rad zu fördern, wird dadurch erreicht, daß man die Schaufelräder mit zweiseitigen, je-

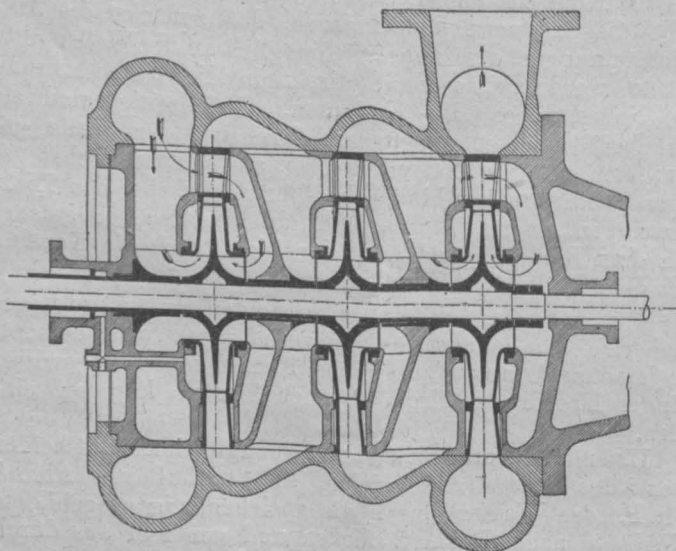


Abb. 9

weilig von einander getrennten Einläufen ausführt, eine Bauart, die bei Niederdruckpumpen allgemein gebräuchlich ist (Abb. 6 und 7 des Aufsatzes von Bánki). In neuester Zeit wurde diese Anordnung auch bei mehrstufigen Hochdruckpumpen, wie Abb. 9 sie zeigt, mit gutem Erfolg angewendet.

Wie schon bei den Konstruktionen mit gegenläufiger Schaltung der Schaufelräder — aus denen die eben angeführte hervorgehend gedacht werden kann — haben wir hier in noch höherem Maße komplizierte und schwierig herzustellende Kanäle im Pumpeninnern notwendig, wodurch die Gestehungskosten derartiger Ausführungen beträchtlich erhöht werden dürften.

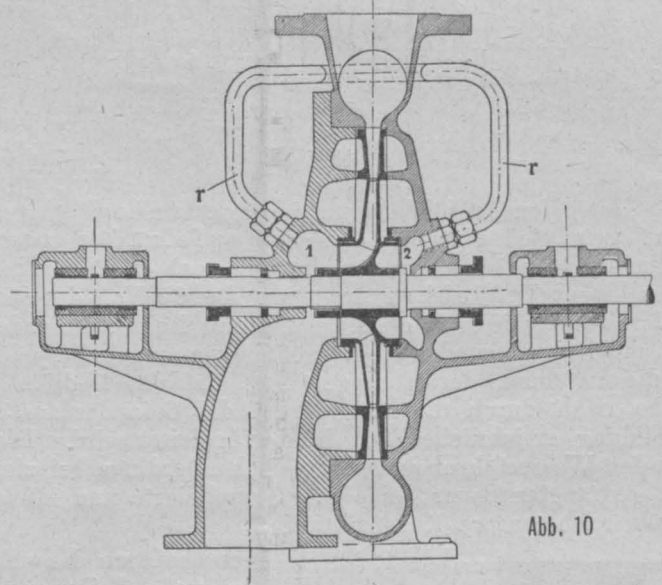


Abb. 10

Die Nachteile, die, wie oben klargelegt, der Entlastung mittels der durchlöcherten Nabe anhaften, suchen andere Konstrukteure dadurch zu beseitigen, daß die Überleitung des Saugdruckes beim Radeintritt auf die andere Seite der Radwand durch Kanäle bewerkstelligt wird, die ganz außerhalb der rotierenden Teile der Pumpe liegen. Am einfachsten wird dies bei einstufigen Hochdruckpumpen erreicht, indem man nach Abb. 10 Raum 1 und Raum 2 durch ein außerhalb der Pumpe liegendes Rohr  $r$  von genügend großem Querschnitt verbindet. Es können sich dann innerhalb dieser vom Druckraum abgedichteten Räume die eventuell sich bildenden ungleichen Pressungen ausgleichen. An Stelle einer derartigen Rohrleitung, die bei vielstufigen Pumpen nicht mehr ausführbar ist, können ein oder mehrere in das Pumpengehäuse eingegossene Kanäle angeordnet werden, die diese Verbindung zwischen den beiden Radseiten herstellen. In Abb. 11 (D. R. P. Nr. 156887,

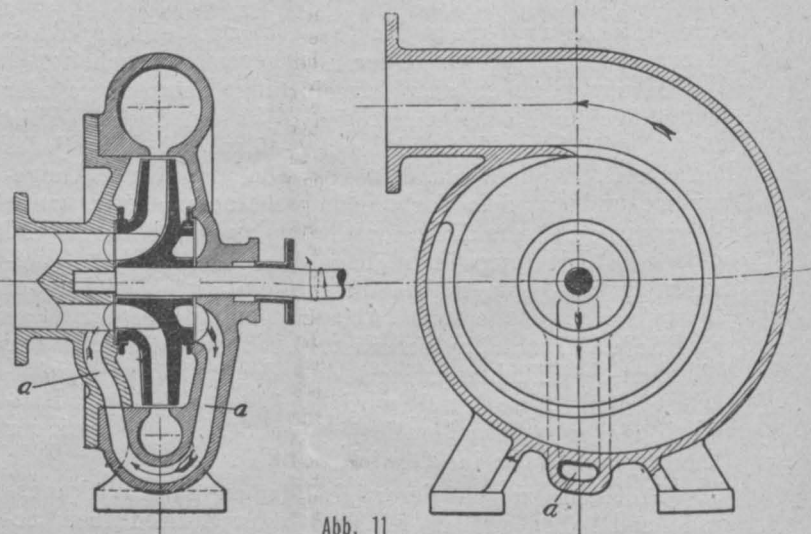


Abb. 11



Diedelmeier) ist *a* dieser Umlaufkanal, dargestellt bei einer einstufigen Spiralpumpe. Abb. 12 zeigt die Ausführung einer mehrstufigen Hochdruckpumpe mit solchen Druck-Ausgleichskanälen (D. R. P. u. Ö. P. angem.).

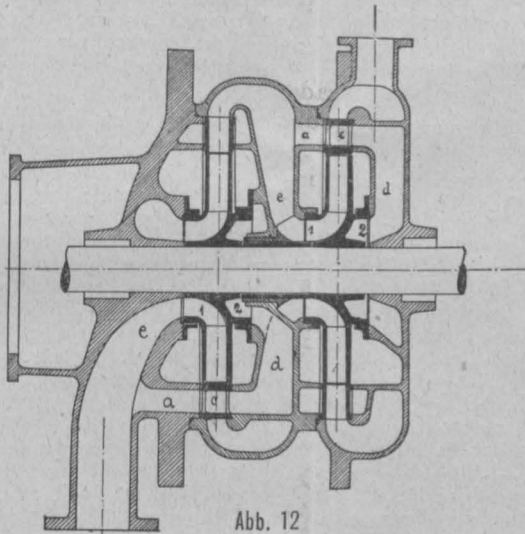


Abb. 12

Von dem Eintrittsraum *e* einer jeden Stufe zweigt der Kanal *a* ab, durchbricht das Leitrad, das an diesen Stellen mit Löchern *c* versehen ist, um durch den aus den Rippen des Zwischenstücks gebildeten Hohlraum *d* in den Raum 2 auf der hinteren Radwand einzumünden. Um reichlichen Durchflußquerschnitt für das Spaltwasser herzustellen, können bei größeren Pumpen zwei oder mehrere solcher Umläufe längs des Umfangs ausgebildet werden.

Die Zuverlässigkeit dieser Entlastung hat sich bei vielen ausgeführten größeren Anlagen voll und sicher erwiesen.

(Schluß folgt)

## Luftschiffahrt und Seeschiffahrt.

Seitdem es vor noch nicht langer Zeit Santos-Dumont gelang, die erste öffentliche Luftfahrt mit einem Apparat „schwerer als Luft“ zurückzulegen\*), sowie nach den neueren Weitfahrten der Lenkballons, besonders derjenigen des Zeppelin, die mit dem Unglück von Echterdingen endigte, womit auch im großen Publikum Zweifel und Mißtrauen an der Realisierbarkeit der Projekte der Flugtechnik überwunden ward, ist in der gesamten Presse fast täglich auch der Flugtechnik ein Plätzchen gewidmet worden.

Dem Beruf der Tagespresse entsprechend, handelte es sich aber fast durchwegs um die neuesten Nachrichten von dieser oder jener Konstruktion, häufig auch, als von interessierter Seite stammend, um einigermaßen gefärbte Nachrichten, die Unparteilichkeit oft vermissen ließen. Unparteiische zusammenfassende populäre Darstellungen des Standes der modernen Flugtechnik fehlten fast ganz. Was Wunder, daß in weitesten Kreisen außerhalb der Fachkreise die Auffassungen über den Wert der verschiedenen Systeme sehr auseinandergehen und vielfach noch große Unklarheit darüber besteht, was die Flugtechnik heute leisten und was vermutlich die nächste Zukunft bringen kann. Dies möge zur Entschuldigung dienen, wenn der Menge der Publikationen eine neue hinzugefügt und im Folgenden versucht werden soll, zur Klärung der Ansichten ein Scherflein beizutragen.

Um den zulässigen Raum nicht zu überschreiten, können allerdings vielfach nur Andeutungen gegeben werden. Hierbei dürfte es von Vorteil sein, in höherem Maße, als dies bis jetzt der Fall war, die allgemein wohlbekannten Verhältnisse in der Seeschiffahrt, und zwar besonders die Verhältnisse bei Unterseebooten, die ja ebenso wie Flugschiffe nur in einem Medium (Wasser, bzw. Luft) sich bewegen, während die anderen Schiffe in zwei Medien (Wasser und Luft) navigieren, zum Vergleich heranzuziehen, da durch diesen Vergleich unter gleichzeitiger Hervorhebung der Unterschiede viele Fragen der Flugtechnik an Klarheit und Übersichtlichkeit für den Laien gewinnen.

Die Hauptgrundlage der Flugtechnik bildet das physikalische Verhalten des Mediums, in dem sie operiert, des auf Erden bei weitem

verbreitetsten Gasgemisches, aus ungefähr 80% Stickstoff und 20% Sauerstoff, der Luft. Die Luft kann physikalisch als eine 700 bis 1000mal leichtere (genau 0.001293) Flüssigkeit als Wasser aufgefaßt werden, von dem sie sich außer durch die Dichte vor allem durch ihre elastische Zusammendrückbarkeit unterscheidet. Hieraus folgt schon ein wichtiger Unterschied zwischen Meer und Atmosphäre, nämlich, daß die Luftschichten an Dichte nach oben abnehmen, während dies praktisch beim Wasser nicht der Fall ist. Sowohl der Luftozean als das Wasser üben auf die in ihnen befindlichen Körper einen Druck aus, der der übergelagerten Masse und daher beim Wasser, nicht aber bei der Luft, auch der Schichtendicke direkt proportional ist. Auf Grund des archimedischen Prinzips erfährt daher dieser Körper einen Auftrieb, der gleich dem Gewichte des verdrängten Volumens des Mediums ist. Diese Tatsache hat man sich in den Ballons zunutze gemacht, deren Prinzip darin liegt, eine bestimmte Menge Luft durch einen als Ganzes genommen so viel leichteren Ballonkörper zu verdrängen, daß sein Gewicht im gefüllten Zustande plus dem Gewicht der übrigen Bestandteile des Lenkballons gleich oder geringer als das Gewicht der verdrängten Luft ist. Hiezu hat man bis jetzt ein Gas benutzt, das bei gleichem Druck wie die äußere Luft möglichst leichter bei gleichem Volumen war als die letztere. 1 m<sup>3</sup> Luft wiegt bei normalem Druck und 0° Temperatur ungefähr 1.3 kg, wobei sich wie bei allen Gasen die Dichte gemäß dem Gay-Lussac-Mariotteschen Gesetze umgekehrt proportional der Temperatur und gerade proportional dem Druck ändert. Das leichteste bekannte Gas, bei Lenkballons fast ausschließlich verwendet, der Wasserstoff, wiegt unter denselben Umständen 0.0692mal so viel, daher 0.08996 kg/m<sup>3</sup>. Der Auftrieb pro m<sup>3</sup> ist daher 1.21004 kg.

Wie daraus hervorgeht, ist die oft geäußerte Ansicht, daß es von großem Vorteil wäre, den Wasserstoff durch ein noch leichteres Gas zu ersetzen, nicht richtig, da selbst der Auftrieb eines leeren Raumes in Luft nur 1.3 kg/m<sup>3</sup>, d. h. nicht einmal 10% mehr als bei Wasserstoff ergeben würde\*). Dagegen wäre es aus anderen Gründen, vornehmlich wegen der Gefahr der Knallgasbildung, von Vorteil, den Wasserstoff durch ein ähnlich leichtes Gas, wie Helium, das chemisch vollkommen indifferent ist, zu ersetzen, wenn dies nicht an den Schwierigkeiten der Beschaffung von so großen Mengen von Helium scheitern würde. Sonstige Auftriebsmittel, wie erwärmte Luft, die ja nach obigem gleichfalls ein leichteres Gas als die atmosphärische Luft (bei 279° Überhitzung Auftrieb 0.65 kg/m<sup>3</sup>) darstellt (Montgolfière), Leuchtgas (Auftrieb zirka 0.5 bis 0.7 kg/m<sup>3</sup> je nach Erzeugung), Wassergas usw., kommen einstweilen für Lenkballons kaum in Betracht. Auch der Vorschlag eines Vakuumluftschiffes hat bei den Festigkeitsverhältnissen der jetzigen Baustoffe wenig Aussicht auf Erfüllung. Es ist hier nicht möglich, genau auseinanderzusetzen, wie der Auftrieb des Lenkballons durch Ballastierung, d. h. Abwerfen von Gewichten (meistens Sand oder Wasser) vergrößert, durch Ventilziehen, wobei wegen des entweichenden Füllgases, das durch Luft ersetzt wird, das durch leichteres Gas verdrängte Luftquantum abnimmt, verringert oder in sein Gegenteil verwandelt wird, wozu auch ein Ballonet dienen kann, d. h. ein Luftsack im Innern des Ballons, der durch einen Ventilator mehr oder weniger aufgeblasen wird, wodurch man das Volumen des luftverdrängenden Füllgases variieren kann. Da es bis jetzt noch nicht gelungen ist, genügend gasdichte Hüllen herzustellen, ist der Aktionsradius, bzw. die Zeit, die sich ein Lenkballon in der Luft erhalten kann, nicht nur durch die Menge des mitzuführenden Brennstoffs (ungefähr 0.4 kg Benzin pro PS/Stde.), sondern auch durch den Gasverlust bedingt. Immerhin hat Graf Zeppelin auf seiner Pfingstfahrt 1909 einen Rekord von 37 Stunden und ungefähr 1000 km Weglänge aufstellen können. Für Flugmaschinen dürfte wohl derzeit bei sechs Stunden die praktische Grenze liegen. Der Weltrekord W. Wrights beträgt etwas über 2 Stunden. Als Parallele zum Ballastieren, bzw. Ventilziehen bei Ballons in der Seeschiffahrt wäre etwa das Einströmenlassen von Wasser in die Ballasttanks, besonders bei Unterseebooten, zu nennen. Nachdem wir bis jetzt uns mit der Aerostatik, die lediglich für Lenkballons in Betracht kommt, befaßt haben, müssen wir nun zum wichtigeren Teile der Physik der Luft, der Aerodynamik, übergehen, die sowohl für Lenkballons als auch Flugmaschinen „schwerer als Luft“ die wichtigste Grundlage bildet. Nur ist die Theorie hier wie zum Teil auch in der Hydrodynamik noch nicht so weit vorgeschritten, so daß wir vielfach auf empirische Formeln angewiesen sind. Unstreitig experimentell und theoretisch am hervorragendsten sind die Arbeiten von v. Lössl („Die Luftwiderstandsgesetze“, Wien 1896), die wir daher auch bei dieser Untersuchung als einzige theoretische Stütze benutzen wollen, um so mehr, als die Ansichten über die von anderer Seite aufgestellten theoretischen Grundsätze noch wenig geklärt sind und hier der Praxis das erste Wort bleibt. Die von v. Lössl aufgestellten Luftwiderstandsgesetze besagen im wesentlichen, daß der Widerstand der senkrecht zur Fahrtrichtung projizierten Fläche und dem Quadrat der Fortbewegungsgeschwindigkeit relativ zur umgebenden Luft gerade proportioniert ist. Dieser Widerstand ist es, der bei allen Lenkballons und Flugmaschinen durch die Arbeit der Motoren zu überwinden ist, wobei der größte Querschnitt (Hauptspant) senkrecht zur Fahrtrichtung maßgebend ist. Der Form der Fläche entsprechend

\*) Die früheren Wrightschen Erfolge wurden, nicht ohne Berechtigung, sogar auch in Fachkreisen, größtenteils mit Zurückhaltung aufgenommen, da authentische Berichte angesichts der Geheimhaltung nicht existierten, und vorher schon viele Enten ihren Flug aus Amerika nach Europa genommen hatten.

\*) Wie man sieht, ist zur Hebung von 1 kg schon fast 1 m<sup>3</sup> Gas vonnöten. Die Frage, ob Luftschiffe jemals als Transportmittel für große Gewichte sich eignen werden, erledigt sich daher von selbst, umso mehr, als wir sehen werden, daß auch die besten Luftfahrzeuge „schwerer als Luft“ zur Hebung von 25–30 kg 1 PS gebrauchen.



ist noch ein Reduktionskoeffizient anzubringen, der bei Lenkballons bei günstigen Formen etwa  $\frac{1}{6}$ , bei Seeschiffen, für welche annähernd dieselben Gesetze gelten, bis  $\frac{1}{30}$  beträgt.

Um die zu leistende Arbeit zu berechnen, muß die Formel noch einmal mit der Geschwindigkeit multipliziert werden. Daher ist die Fortbewegungsarbeit eines gegebenen Körpers in der Luft der dritten Potenz der Fortbewegungsgeschwindigkeit proportional, welche Potenz auch in den meisten Formeln für den Schiffswiderstand im Wasser als gültig angenommen wird. Man sieht daher, daß man, um z. B. die Geschwindigkeit zu verdoppeln, die Maschinenkraft verachtfachen muß. Der möglichen Geschwindigkeit sind daher verhältnismäßig enge Grenzen gesteckt, und kann von der Erreichung von Geschwindigkeiten, von welchen oft in Zukunftsaussichten gesprochen wird, bei einem Körper, der sich in der Luft bewegt, nicht die Rede sein.

Diesen Luftwiderstand erfahren alle Körper, die, wie Automobile Eisenbahnfahrzeuge usw., sich auf der Erdoberfläche oder, wie die Gleitboote, auf der Wasseroberfläche fortbewegen, überhaupt alle Körper, die sich ganz oder nur mit einem Teil ihres Körpers, wie Seeschiffe, im luftgefüllten Raum fortbewegen. Weil die Arbeit, wie oben gezeigt, mit der dritten Potenz zunimmt, ist der Luftwiderstand bei kleinen Geschwindigkeiten unmerkbar gering, obwohl jeder Radfahrer weiß, wie sehr schon ein leichter Gegenwind die Arbeit vergrößert. Aber z. B. bei den elektrischen Schnellbahnversuchen bei Berlin, wobei 210 km/Stde. erreicht wurden, soll der Luftwiderstand  $\frac{2}{3}$  der auf 3000 PS angegebenen Leistung eines Motorwagens absorbiert haben. Auch die großen Schnell-dampfer und Panzerkreuzer, die der Luft einen Querschnitt von mehreren Hundert  $m^2$  bei einer Fahrgeschwindigkeit von 12 m/Sek. und darüber darbieten, dürften von ihrer Maschinenleistung von über 40.000 PS wenigstens 1%, das sind mehrere Hundert PS zur Überwindung des Luftwiderstandes brauchen. Bei ruhigem Wetter kommt dies kaum in Betracht, dagegen halten Sturm und Seegang von vorn namentlich kleinere Schiffe oft stark auf, weil außer dem größeren Moment bei gleicher Antriebskraft pro t Displacement zu beachten ist, daß, wenn die linearen Abmessungen in einfacher und die Querschnittsdimensionen daher in zweiter Potenz wachsen, das Displacement und damit die Antriebskraft in dritter Potenz wächst. Dasselbe gilt von der Größe der Luftfahrzeuge, daher der Vorteil der Zeppelinballons, die sich in solcher Größe wohl nur nach dem starren System herstellen lassen.

Durch Zerlegung des auf zur Fahrtrichtung geneigte Flächen wirkenden Druckes, der immer senkrecht zur Fläche angenommen wird, mittels Kräfteparallelogrammes gelangt v. Lössl zu einer vertikalen Komponente, dem Auftrieb, und einer horizontalen, dem Widerstand gegen die Fortbewegung. Auf dieser Eigenschaft des Auftriebes schiefe gestellte Flächen beruht die Konstruktion der Drachenflieger. Auch die Wirkungsweise der Schraubenflächen kann man als Drachenwirkung auffassen, wobei der Flächenruck nicht durch gerade Fortbewegung, sondern durch kreisende Bewegung um ein Zentrum (die Schraubenachse) erzeugt wird. Dies gilt für Translationsschrauben sowohl als auch für Hubschrauben, die zum Teil bei Lenkballons angewendet wurden, die aber besonders den Schraubenflieger kennzeichnen, der nur durch die Wirkung der Hubschrauben sein Gewicht erhebt. Derselbe Luftdruck auf schiefe gestellte Flächen ist auch die Ursache der Wirkungsweise der Luftsteuer, von welchen die Vertikalsteuer (horizontal stehende Flächen) im wesentlichen auch nur ein Heben oder Senken des einen Endes des Fahrzeuges und damit ein Schiefstellen der Achse bezwecken. Als nautische Parallele könnte man für den Drachenflieger das Unterseeboot von „Lake“ bezeichnen, das auf ebenem Kiel durch den Wasserdruck auf seine Hydroplane ein- und austauscht, für den Fall der Lenkballons mit Vertikalsteuer das Unterseeboot von Holland, das dies durch Schiefstellung seiner Längsachse bewirkt. Als Parallele zum Schraubenflieger können die Unterseeboote, die sich der Vertikalschrauben zum Ein- und Austauschen bedienen, wie z. B. der italienische „Delfino“, gelten. Ebenso finden die Translationsschrauben der Luftfahrzeuge eine vollkommene Analogie in den Schiffsschrauben. Die Wirkung der Horizontalsteuer (vertikal stehende Flächen) beruht auf denselben Prinzipien wie diejenige der Vertikalsteuer, nur daß der Druck der vorbeiströmenden Luft nicht in senkrechter, sondern in horizontaler Richtung wirkt.

Hier ist die Analogie mit den Seeschiffen vollständig. Man sieht daher, daß die prinzipiellen Schwierigkeiten, einem Ballon eine kleine Eigengeschwindigkeit gegen die umgebende Luft zu erteilen und durch den Druck der hiedurch vorbeiströmenden Luft auf Steuerflächen eine Einstellung der Längsachse, in welcher der Ballon vorgetrieben wird, also einen bestimmten Kurs zu bewirken, gar nicht so groß waren, sondern es nur einer Anpassung an das weniger dichte Medium bedurfte, um alle längst in der Seeschiffahrt ausgebildeten Methoden auf die Luftschiffahrt zu übertragen. Jedoch sind es zwei praktische Schwierigkeiten, die sich der Konstruktion eines lenkbaren Luftschiffes entgegenstellen. Die erste ist die Frage der Stabilität, namentlich bei größeren Geschwindigkeiten. Fahrzeuge, die an der Grenze zweier Medien navigieren, wie die Seeschiffe, sind hier sehr im Vorteil, da zu der Stabilität, die dadurch bewirkt wird, daß der Displacementsschwerpunkt (d. h. der Schwerpunkt des verdrängenden Mediums), das Metazentrum, über dem Gewichtsschwerpunkt des Fahrzeuges liegt, noch die Formstabilität hinzutritt. Es ist bekannt, daß die ersten Seeschiffe, die nur in dem einen Medium Wasser sich bewegten, die Unterseeboote, anfänglich hierin, und zwar hauptsächlich in der Längsstabilität, große Schwierigkeiten hatten, die

dann durch große vertikale und horizontale Steuer und Stabilisationsflächen, die sehr sorgfältig bedient werden müssen, überwunden wurden. Ganz analog sind die Verhältnisse bei Lenkballons. Die mangelnde Stabilität besonders in der Richtung der längeren Achse, das Stampfen, ist nicht nur störend wegen der schädlichen Wirkung auf die Motoren, eventuell auch das Wohlbefinden der Besatzung, sowie dadurch, daß bei nicht ganz prall gefüllten Ballons (wie nach längerer Fahrt meist der Fall) der Gasinhalt hin- und herschwankt, sondern vor allem dadurch, daß die Querschnittsfläche in der Fortbewegungsrichtung und damit der Luftwiderstand vergrößert wird.

Hiezu kommt noch, daß die Schrauben nicht genau in der Fortbewegungsrichtung arbeiten, wodurch ein weiterer Geschwindigkeitsverlust entsteht. Ist es schon für Lenkballons zur Erzielung großer Geschwindigkeiten unbedingt erforderlich, das Stampfen wirksam zu bekämpfen, um so mehr, da bei relativ großer Länge, die für größere Geschwindigkeiten unerlässlich ist, auch die Stampfbewegung zunimmt, so ist die Verhinderung größerer Ausschlagwinkel für Flugmaschinen, die ja die automatische Stabilität der Lenkballons durch die Lage des Schwerpunktes unter dem Displacementsschwerpunkt nicht besitzen können, eine Lebensfrage, da sich der Apparat sonst überschlägt, wie viele traurige Fälle der Praxis gezeigt haben. Doch ist es jetzt mit denselben Mitteln wie bei Unterseebooten, nämlich mit Steuer- und Stabilisationsflächen, gelungen, der Schwierigkeiten Herr zu werden. Doch bedarf es namentlich in dem Falle, zu dessen Betrachtung wir jetzt übergehen, und der die zweite oben erwähnte Schwierigkeit darstellt, nämlich wenn die Luft nicht bloß relativ zu dem Flugapparat durch dessen Fortbewegungsgeschwindigkeit, sondern auch absolut, und zwar meistens in unregelmäßiger Weise bewegt ist, d. h. wenn Wind weht, was ja praktisch nahezu immer der Fall ist, besonders bei Flugmaschinen einer perfekten Steuerkunst, deren unter den jetzigen Flugtechnikern schon wegen ihrer überlegenen Übung wohl nur die Gebrüder Wright mächtig sind. Es erscheint begreiflich, daß unangenehme Zwischenfälle wie der Landungsunfall Graf Zeppelins bei Göppingen, der übrigens eine glänzende Probe für die den Seeschiffen analoge Schotteinteilung des starren Lenkballons bildete, aufangs vorkommen, denn wie würden wohl die Ergebnisse ausfallen, wenn man nach ein paar Übungsfahrten einem unerfahrenen Marinerekruten das Steuer eines 136 m langen Schiffes in die Hand geben wollte, um ihn das Anlegen an einen Hafenkai ausführen zu lassen. Hierbei ist die Stromversetzung des Schiffes niemals auch nur entfernt so groß als die des Luftschiffes durch die obendrein meist unregelmäßigen Luftströmungen. Außer für die Stabilität ist der Wind auch noch für die Reisegeschwindigkeit des Luftschiffes in bezug auf den festen Boden (nicht für die Eigengeschwindigkeit in bezug auf die umgebende bewegte oder unbewegte Luft, die sich für ein gegebenes Fahrzeug immer gleich bleibt) von Bedeutung. Wenn man ein praktisch brauchbares Luftschiff besitzen will, muß man mindestens verlangen, daß es die gewöhnlich vorkommenden Luftströmungen nicht nur überwindet, sondern noch um eine angemessene Geschwindigkeit übertrifft. Denn sowohl der Wind an einem bestimmten Ort wechselt beständig die Stärke und um mehrere Grad in der Richtung, auch nicht allzu weit neben- und übereinander liegende Luftschichten haben — oft lokal bedingt — häufig verschiedene Richtungen und Geschwindigkeiten. Das Jahresmittel der Windgeschwindigkeit in der Nähe der Erde über Mitteldeutschland beträgt z. B. ungefähr 5 m/Sek., welche Geschwindigkeit nach oben (infolge der Reibung der Luft an der Erdoberfläche) im allgemeinen zunimmt. Luftschiffe, die die doppelte Geschwindigkeit (10 m pro Sek.) leisten, werden daher schon brauchbar sein; zufriedenstellendes leisten jedenfalls Luftschiffe mit mehr als 15 m/Sek. Dies schreibt sich leicht hin, doch war es außerordentlich schwer, diese Geschwindigkeiten von über 30 Seemeilen oder 56 km/Stde. (also Torpedozerstörer- oder Eilzuggeschwindigkeit) zu erreichen, da, wie oben gesagt, die Maschinenkraft mit der dritten Potenz der Geschwindigkeit zunimmt. Bei gleichen Widerstandsverhältnissen müßte das Luftschiff von Haenlein im Jahre 1872, das eine Eigengeschwindigkeit von 1.5 m/Sek. bei 2.5 PS Motorkraft gezeigt haben soll, einen bei gleichem Gewicht (sonst müßte die Größe des Ballons und damit der Luftwiderstand wieder wachsen) 1000mal stärkeren Motor besitzen, um die Geschwindigkeit des „Zeppelin IV“ von 15 m/Sek. zu erreichen. Nachdem das Gewicht des Haenleinschen Gasmotors pro PS auf 150 kg angegeben wird, wir jetzt aber Luftschiffbenzinmotoren von 1 bis 1.5 kg/PS besitzen, könnte für dasselbe Gewicht heute ein 100 bis 150mal stärkerer Motor aufgestellt werden. Infolge günstigerer Konstruktion und wohl nicht ganz richtiger Angaben über Haenleins Ballon (Moedebeck, Taschenbuch für Flugtechniker) erreicht der „Zeppelin IV“ die angegebene Geschwindigkeit allerdings nicht mit 2500, sondern schon mit 250 PS. Auch zeigen seine Daimlerbenzinmotoren nicht das oben genannte Rekordgewicht, sondern wiegen im Interesse der Betriebssicherheit ungefähr 6 kg/PS, immerhin auch ein fabelhafter Fortschritt, der den Bau brauchbarer Lenkballons erst ermöglicht hat. War schon bei den Ballons verhältnismäßig große Motorkraft erforderlich, um die nötige Unabhängigkeit von den Luftströmungen zu sichern, so ist dies für Flugmaschinen eine *conditio sine qua non*, denn ein Drachenflieger kann sich überhaupt erst bei großen Geschwindigkeiten (10 bis 15 m/Sek.—1.) in die Luft erheben, und die derzeit besten Konstruktionen von Wright bewegen sich zwar mit Geschwindigkeiten bis zu 20 m/Sek.—1 durch die Luft, können aber mit ihren 25 bis 30 PS kaum mehr als 600 bis 750 kg in die Luft heben, d. h. 20



bis 30 kg/PS<sup>-1</sup>. Hierbei sollen die Wrightschen Nutzeffekte ihrer Luftschrauben bis 80% erreichen, während man bei Schraubendampfern höchstens mit 50 bis 60% rechnet. Daß die Luftschrauben auf einer kaum zu überschreitenden Höhe des Nutzeffekts sich befinden, zeigt auch ihre erfolgreiche Anwendung in Konkurrenz mit den anderen Antriebsarten als Triebmittel für Automobilschlitten und Motorboote. Dennoch haben die Schraubenflieger im allgemeinen einen noch ungünstigeren Nutzeffekt als die Drachenflieger, während die Ruderflieger die direkte Nachahmung des Vogelfluges, noch theoretisch und praktisch ganz ungeklärt sind.

Jetzt wäre noch der Einfluß des Windes auf verankerte Flugschiffe zu betrachten. Hier läßt sich trotz des Unglückes von Echterdingen, das unter exzeptionellen Umständen stattfand, kurz sagen, daß entgegen den gehegten Befürchtungen, selbst bei den starren Riesenluftschiffen der Type Zeppelin, bei geschickter Verankerung an geeigneten Plätzen, namentlich so, daß das Fahrzeug sich in die Windrichtung einstellen kann, die Gefahr nicht wesentlich größer ist als bei einem Seeschiff, das einen Sturm vor seinen Ankern außerhalb des Hafens abreitet. Das Normale und Zweckmäßige ist ja in beiden Fällen das Ankern in Häfen, aber im Notfall läßt sich auch ein Verankern außerhalb des Hafens mit ziemlicher Sicherheit ausführen.

Hier wäre es vielleicht am Platze, einige Bemerkungen über die Navigation der Luftschiffe hinzuzufügen. Im Zusammenhang damit muß zunächst einer im Publikum weitverbreiteten Ansicht entgegengetreten werden, nämlich bezüglich des Gegenwindes, den ein Luftschiff erfahren kann. Für einen in der Luft schwebenden Körper ist es, von Unregelmäßigkeiten abgesehen, vollkommen gleichgültig, ob und mit welcher Geschwindigkeit sich die Luftmasse, in der er als ein Teil derselben eingeschlossen ist, über die Erde fortbewegt, d. h. die Stärke des Windes relativ zur Erde. Jeder Körper erfährt nur denjenigen Luftwiderstand, den er durch die Eigengeschwindigkeit gegen die umgebende Luft, hervorgerufen durch die ihm innewohnende Kraft, erzeugt. Man muß diese Eigengeschwindigkeit, die für ein gegebenes Flugschiff bei gleicher Motorleistung eine Konstante ist, von der Fortbewegungsgeschwindigkeit über die Erdoberfläche unterscheiden, welche letztere die Resultante aus dem Bewegungsparallelogramm Windrichtung nebst -geschwindigkeit und Eigengeschwindigkeit nebst -richtung und daher von Fall zu Fall verschieden ist. Aus diesem Parallelogramm geht auch bei bekannter Wind- und Eigengeschwindigkeit sowie bekannter Windrichtung der anzuliegende Kompaßkurs hervor, um ein bestimmtes Ziel auf der Erdoberfläche zu erreichen. Die Ortsbestimmung im Flugschiff unterscheidet sich wie bei der Seeschifffahrt in eine terrestrische und astronomische. Erstere dient zur Festlegung des Schiffsortes, solange man in Sicht des Festlandes ist, und wird die Methode des Peilens und Anvisierens von hervorragenden Landmarken auf Grund der Karte und mit Hilfe von Kompaß oder Gyroskop analog der Seeschifffahrt befolgt. So wie bei der letzteren die terrestrische durch die astronomische Navigation ersetzt werden muß, sobald man außer Sicht des Festlandes gelaufen ist, so auch bei der Luftschifffahrt bei Reisen über See, in der Nacht oder über den Wolken. Hiezu hat Prof. Marcuse - Berlin eigene Methoden ausgearbeitet, die sich bei einer Prüfung gelegentlich der 52stündigen Dauerfahrt der Gebrüder Wegener auch vollständig bewährt haben. Die Messungen bestehen wie bei der Seeschifffahrt aus Bestimmungen der Winkelhöhe von Sonne und Sternen über dem Horizont, nur mit dem Unterschiede, daß in der Luftschifffahrt ein künstlicher Quecksilberhorizont benutzt werden muß. Ein Nachteil haftet der Luftnavigation an, der bei trübem Wetter besonders wichtig ist. Nämlich ein sogenanntes gegißtes Besteck, wie es bei unsichtigem Wetter in der Seeschifffahrt benutzt wird, auf Grund der mittels Log oder bei Dampfmaschinen durch die Zahl der Schraubenumdrehungen bestimmten Fahrgeschwindigkeit, des Kurses und einer eventuellen Stromversetzung ist in der Luftschifffahrt nicht brauchbar, weil die Luftströmungen nicht die Regelmäßigkeit der Meeresströmungen besitzen und das Verhältnis zwischen Schiffs- und Stromgeschwindigkeit ein viel ungünstigeres ist. So hat der Golfstrom bei Florida, eine der stärksten Meeresströmungen, knapp 2 m/Sek. -1 gegenüber einer Fahrgeschwindigkeit der Schnelldampfer von 12 m/Sek. -1, während relativ häufig Luftströmungen auftreten, welche die Geschwindigkeit des bis jetzt schnellsten Lenkballons, des „Zeppelin IV“, das ist 15 m/Sek. -1, übertreffen. Ein fernerer Unterschied, diesmal zugunsten der Luftschifffahrt, liegt darin, daß dem Seeschiffe die Ufer des Festlandes und das Polareis (Polarforschung) überall Schranken setzen, während der Luftschifffahrt in der grenzenlosen Atmosphäre auch keine Grenzen gesteckt sind. Ein weiterer Vorteil der Luftschifffahrt ist die freie Übersicht, die eine Höhe von 2000, bezw. 200 m, wie sie von Lenkballons, bezw. Flugmaschinen erreicht wurde, gewährt, und die es ermöglicht, auf weite Strecken um die Rundung der Erde, die Kimmung, herumzublicken.

Auf Grund vorstehender Ausführungen dürfte es möglich sein, sich ein Bild von dem jetzigen Stande und der zu erwartenden Entwicklung der Luftschifffahrt sowie des Nutzens, der hievon für Krieg, Wissenschaft, Handel und Sport zu erwarten ist, zu machen. Zum Schlusse möchte ich nur noch besonders betonen, wie bei der nahen Verwandtschaft der beiden Gebiete, die sich ja auch in der Ähnlichkeit des Borddienstes zeigt, die Kriegsmarine in erster Linie und mehr als bisher berufen ist, an der Ausbildung dieser neuen Errungenschaften teilzunehmen, ja ich glaube, daß die Luftschifffahrt durch eine enge Anlehnung an die Marine am besten gefördert

würde, was sie auch entsprechend vergelten würde, besonders in Anbetracht der wertvollen Ergänzung, die die Luftschifffahrt der Marine selbst, einstweilen namentlich zu Aufklärungszwecken, besonders gegen untergetauchte fahrende Unterseeboote, die vom Ballon auf weite Entfernungen sichtbar sind, zu bieten vermag.

Doch auch in technisch-konstruktiver Hinsicht ist die Ähnlichkeit zwischen einem Seeschiff und zum Beispiel einem Zeppelinballon eine große, denn in beiden Fällen handelt es sich um einen Träger, der ganz analogen Beanspruchungen unterworfen wird. Noch mehr fällt die Ähnlichkeit in die Augen, wenn man bedenkt, wie großes Gewicht bei den neueren Seeschiffkonstruktionen (Torpedofahrzeuge) auf Festigkeit bei möglichstster Leichtigkeit gelegt wird. Dasselbe gilt von den Anforderungen an Betriebssicherheit. Wie sehr könnte die Luftschifffahrt durch die Jahrhunderte alten Erfahrungen der Ingenieure und Offiziere der Marine gefördert werden! Zum Schluß noch den Hinweis, daß bei einer etwa im Anschlusse an die Wiener Technische Hochschule errichteten Schiffsmodellschleppversuchsanstalt, die angesichts der Tatsache, daß deren in Deutschland schon ein halbes Dutzend arbeiten, für eine moderne Marine absolut erforderlich wäre, die Verbindung mit Modellversuchen von Luftschiffen sehr naheliegend und leicht ausführbar wäre. Hier wäre vielleicht der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein, als ersten Faktor auf allen Gebieten des technischen Fortschrittes in Österreich, berufen, fördernd einzugreifen.

Wien, Mai 1909

Dr. F. v. Hoefft

## Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.

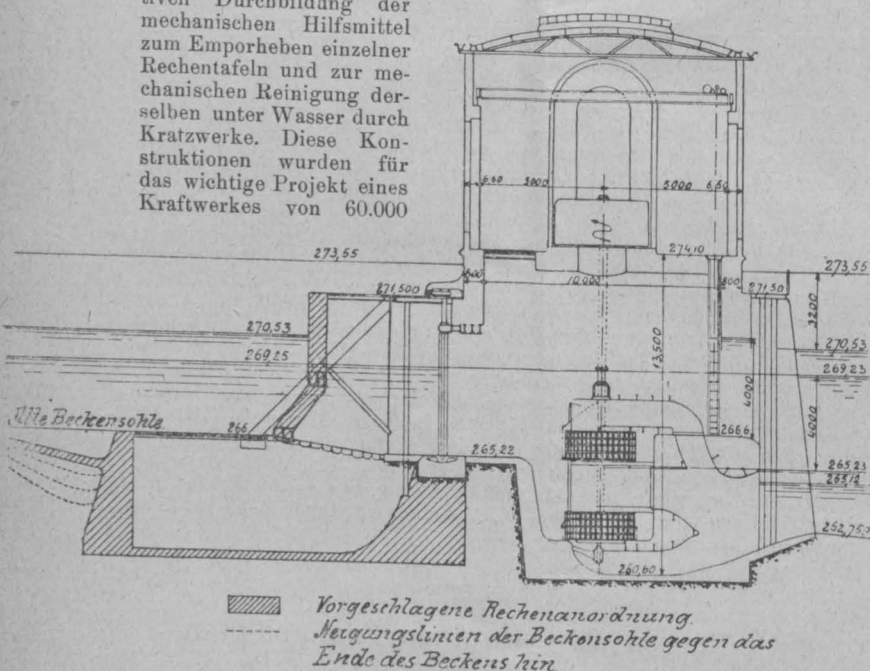
### Kraftwerke.

**Vorschläge für die Verbesserung der Feinrechen bei Wasserkraftanlagen** erstattet in der „Turbine“ XIV 1909 Th. Koehn, der als Verfasser des umfassenden Werkes über Wasserkraftanlagen im 13. Bande des Handbuches der Ingenieurwissenschaften der technischen Welt wohl bekannt ist. Der Aufsatz enthält zunächst interessante Angaben über das Maß der Verunreinigungen durch Sinkstoffe. Als Beispiel werden angeführt: Herbsthochwasser der Arve bei Genf, Gehalt 5 kg/m<sup>3</sup> oder 0.25 Volumprozent, Hochwasser der Var bei Nizza 1.85, der Durance 0.182, der Seine 0.187, der Loire bei Feurs 0.015 Volumprozent. Die Geschwindigkeit, bei der größere Geschiebe noch an der Sohle rollen, wird mit 0.5 m/Sek., die Geschwindigkeit, bei der sich Verunreinigungen im ganzen Stromquerschnitte verteilt finden, mit 1.5 m/Sek. geschätzt. Da die Anlage von Ablagerungsbecken zur Aufnahme der Sinkstoffe bei größeren Wassermengen zu außerordentlich großen Anlagen führt, deren Bau und zeitweilige Entleerung zu kostspielig ist, erscheint es geboten, womöglich die Einläufe und Rechenanlagen derart auszubilden, daß möglichst wenig Sinkstoffe in den Kanal gelangen. Eine zweite Aufgabe der Rechen besteht darin, sowohl das Grundeis als auch Schwimmkörper wirksam abzuhalten. Diese Aufgaben sind bei vielen vorhandenen Anlagen, insbesondere dort, wo es sich um große Wassermengen handelt, nicht vollkommen erfüllt, ja man kann sogar sagen, daß die Durchbildung der Einläufe die heute noch am wenigsten gelöste Frage des Wasserbaues darstellt. So sind z. B. an dem berühmten Werke der Stadt Genf bei Chèvres bei Hochwasser drei Schichten zu je 70 Mann erforderlich gewesen, um den Rechen rein zu halten. Ähnliche Verhältnisse herrschen in Rheinfelden, wo die 6 bis 7 m hohen Rechentafeln mit Harken gereinigt werden müssen, an denen je vier bis fünf Mann zu ziehen haben. Daraus erhellt die Bedeutung der dem Konstrukteur obliegenden Aufgabe, den Rechen so einzurichten, daß die Verstopfung möglichst vermieden und, wenn sie eintritt, leicht beseitigt werden kann. Dieses Ziel wird erreicht durch geringe Durchflußgeschwindigkeiten, als deren äußerstes Maß der Verfasser im normalen Betrieb 0.5 m/Sek., als Höchstmaß 1.0 m/Sek., bezeichnet. Als zweites Hilfsmittel dient bekanntlich die Anordnung einer möglichst hohen Stufe im Flußbette vor dem Rechen, als drittes der Abschluß des ober dem Einlaufe befindlichen freien Raumes mittels einer bis über Hochwasser reichenden Schutzwand, wie sie uns aus vielen alten Anlagen unserer Alpenländer bekannt ist. Leider widersprechen sich diese drei Maßnahmen zum Teil, da durch die Stufe und die Schutzwand die Höhe und damit auch das Durchflußprofil des Rechens begrenzt wird. Darum kann eine kleine Durchflußgeschwindigkeit nur durch außerordentlich lange Rechen erzielt werden. Der Verfasser schlägt aus diesem Grunde den Übergang von der senkrechten zur wagrechten Lage des Rechens vor\*) und erläutert diesen Vorschlag durch die Umkonstruktion bestehender Anlagen, von denen die das Krafthaus Rheinfelden betreffende Abbildung anbei abgedruckt ist. Als Vorteil der wagrechten Anlage erscheint vor allem die Möglichkeit, die Durchflußgeschwindigkeit durch die Auslehnung der Rechenfläche beliebig herabzudrücken, sodann vor dem Rechen eine ausgiebige Stufe zur Abwehr der Geschiebe und des Grundeises und hinter demselben eine Schutzwand zur Abwehr der Schwimmkörper anbringen zu können. Dem Einwande der schwierigeren Reinhaltung eines solchen wagrechten, vollständig im Wasser versenkten Rechens begegnet der Verfasser mit der sorgfältigen konstruk-

\*) D. R. P. Nr. 207037.



tiven Durchbildung der mechanischen Hilfsmittel zum Emporheben einzelner Rechentafeln und zur mechanischen Reinigung derselben unter Wasser durch Kratzwerke. Diese Konstruktionen wurden für das wichtige Projekt eines Kraftwerkes von 60.000



Turbinenpferden am Rhein bei Mülhausen vorgeschlagen, bei dem der Verfasser als Gutachter tätig ist. Dr. Conrad

**Betriebsergebnisse an Dieselmotoren.** Im Landeselektrizitätswerke in St. Pölten sind zwei Vierzylinder-Dieselmotoren für je 800 PS aufgestellt, die mit einer Turbine und einer Dampfmaschine des städtischen Elektrizitätswerkes in St. Pölten ständig parallel arbeiten. Für diese Motoren ergab sich bei einer Belastung von

350 KW	ein Rohölverbrauch von 290 g für die KW/Stde,
200 " "	" " " " 328 " " " "
100 " "	" " " " 500 " " " "

Bei einer durchschnittlichen Belastung der Motoren im Betriebe mit beiläufig 75% ihrer Nennleistung stellen sich die Brennstoffkosten bei einem Rohölpreise von K 5.50 für 100 kg auf 1.08 h für die PS/Stde gegen 3.65 h Kosten für die PS/Stde bei der Dampfmaschine des städtischen Elektrizitätswerkes St. Pölten mit 5.8 kg Dampf- und 1.26 kg Kohlenverbrauch für die PS/Stde. Die Verbrauchsziffern der Dieselmotoren bei Vollbelastung konnten in dem genannten Werke noch nicht festgestellt werden, jedoch wird die gewährleistete Verbrauchsziffer von 185 g für die PS/Stde zweifellos erreicht, wenn nicht unterschritten werden. Der kalorische Effekt ist beim Dieselmotor 31% gegen 8.6% bei der Dampfmaschine. Der Schmierölverbrauch wird mit 5.6 g für die PS/Stde angegeben, wobei für Zylinder und Lager Schmieröl verschiedener Güte zur Verwendung kommt. Für die PS/Stde werden 20 bis 25 l Kühlwasser verbraucht. Das Elektrizitätswerk in Preßburg, in dem zwei Dieselmotoren zu 300 PS und einer zu 500 PS arbeiten, macht folgende Angaben: Bei Vollbelastung beträgt der Rohölverbrauch 288 g für die KW/Stde und steigt bis ein Viertel Belastung auf 422 g für die KW/Stde; der Kühlwasserverbrauch beträgt 24 l für die KW/Stde. Die Brennstoffkosten berechnen sich bei einem Rohölpreise von K 6 für 100 kg auf 2.51 h für die KW/Stde; im Vergleich hiezu betragen die Kohlenkosten eines Druckgasmotors 4.4 h für die KW/Stde. Das Elektrizitätswerk Czernowitz, das je einen Dieselmotor von 250 PS und 500 PS im Betrieb hat, gibt den Rohölverbrauch mit 300 bis 320 g für die KW/Stde an und zum Vergleiche, den Brennstoffverbrauch einer Dampfmaschine von 350 PS bei Abfeuerung mit 800 bis 900 g. Das Elektrizitätswerk Jaslo der Firma Gartenberg & Schreiner mit einem Dieselmotor zu 375 PS gibt den Gasölverbrauch mit 190 g für die PS/Stde gegen 600 g Rohölverbrauch einer gleich starken Dampfmaschine bei Rohölfeuerung an. Alle diese Werke heben als besondere Vorzüge des Dieselmotors seine hohe Betriebswirtschaftlichkeit, die rasche Betriebsbereitschaft, den sicheren Betrieb bis zur Vollbelastung und das anstandslose Parallelarbeiten der Dieselmotoren mit anderen Kraftmaschinen hervor, betonen aber gleichzeitig die geringe Überlastungsfähigkeit und die Notwendigkeit einer besonders sorgfältigen Wartung. Der Dieselmotor erfordert häufigere Ausbesserungen als eine Dampfmaschine, jedoch sind diese meist nicht sehr bedeutend und können gewöhnlich während des Betriebes oder in kurzen Betriebspausen ausgeführt werden. Ein wichtiger Vorteil des Dieselmotorenbetriebes liegt darin, daß die Aufspeicherung der Brennstoffvorräte einen bedeutend geringeren Raum erfordert als bei Dampfmaschinen und daß der Brennstoff beliebig weit vom Motor gelagert werden kann, was bei der Dampfmaschine nicht der Fall ist. Nach einer Mitteilung der Leobersdorfer Maschinenfabriks-A.-G. sind für eine 1000 PS-Dampfmaschine zur Lagerung des einjährigen Brennstoffvorrates rund 1800 m<sup>2</sup> Grundfläche und für eine gleich große Dieselmotorenanlage nur 180 m<sup>2</sup> erforderlich. Die Er-

sparnis ist also hier eine ganz besonders bedeutende. („Zeitschr. f. Elektrotech. u. Maschinb.“ 1909, Heft 43) Br.

## Eisenbahnwesen.

**Eine neue Feuerbüchsenkonstruktion.** Die Atchison, Topeka and Santa Fé-Eisenbahn hat bei einer Lokomotive mit Ölfeuerung eine neue Konstruktion der Feuerbüchse angewendet. Die Ingenieure Jacobs und Shupert der genannten Eisenbahngesellschaft sind bei der Konstruktion dieser Feuerbüchse von flachen Decken und Wänden abgegangen und haben dafür die innere Büchse aus einer Reihe von schmalen Profilleisen zusammengesetzt, und zwar wurden U-Eisen verwendet, die an den Seitenstegen miteinander vernietet wurden. An Stelle der Stehbolzen sind Stehbleche angeordnet, die — zwischen je zwei Profilleisen liegend — vom Boxring über die Decke wieder zum Boxring verlaufen. Ebenso ist der Stehkessel aus Profilleisen zusammengesetzt. Das Material ist Stahl. Die Stehbleche sind durchlocht, damit der Wassenumlauf nicht gehemmt ist. Über der Decke sind gelenkige Versteifungstreifen angeordnet. Der Vorteil dieser Type liegt in der leichten Zusammenstellbarkeit der Stehkessel samt der Büchse. Die Heizfläche ist sehr groß, die Verdampfung somit eine günstige. Die Niete kommen fast gar nicht mit dem Feuer in Berührung. Der Zwischenraum zwischen zwei Stehblechen beträgt 245 mm, die Stärke der Stehbleche 9.5 mm. Die erste, mit dieser Kesseltype ausgerüstete Lokomotive ist eine fünffach gekuppelte Lastzugmaschine mit vorderer einstellbarer Achse und hinterer Laufachse. Letztere liegt unter dem Führerstand, während die zwei letzten Kuppelachsen unter der Box zu liegen kommen. („Z. d. V. D. Eisenbahnverwaltungen“ 1909, Nr. 67)

**Eine neue Schwebebahn.** Der Bezirkshauptmannschaft Meran ist ein Projekt für eine Schweben(Drahtseil-)bahn für Personentransport vorgelegt worden. Die Bahn soll bei der Station Ober-Lana der elektrischen Bahn Lana-Meran beginnen und am Fuße des Jocherplateaus endigen. Dieselbe wird hiebei 1128 m Höhendifferenz überwinden. Die Anlage ist in zwei Abschnitten von 1010 m und 832 m geplant, so daß jeder Abschnitt zwei Stationen, eine untere Spann- und eine obere Antriebstation erhält. („Z. d. V. D. Eisenbahnverwaltungen“ 1909, Nr. 60)

**Montblanc-Bahn.** Am 25. Juli l. J. fand die Einweihung der ersten Teilstrecke der Montblanc-Bahn statt. Es ist beabsichtigt, diese Bahn vorläufig bis zur Aiguille du Gouter (3820 m Höhe über dem Meeresspiegel) zu führen, später jedoch bis auf den Gipfel des Montblanc. Die Bahn wird in drei Teilstrecken geteilt, wovon die erste bis zum Col de Voza, die zweite bis zum Pavillon de Bellevue und die dritte bis zur Aiguille du Gouter reicht. Die erste Teilstrecke mißt 7.8 km, die zweite fast die gleiche Länge, die dritte hingegen bloß 3 km. Die Steigung beträgt 7 bis 24%. Vorläufig erfolgt der Betrieb mittels Dampfkraft, später soll elektrischer Betrieb eingeführt werden. („Z. d. V. D. Eisenbahnverwaltungen“ 1909, Nr. 60)

**Salonwagen des Khedive.** Die Metropolitan Amalgamated Railway Carriage and Wagon Co. Limited hat in ihren Werkstätten in Saltley, Birmingham, einen Salonwagen für den Khedive gebaut, und zwar im Auftrag der ägyptischen Staatsbahnen. Der Wagen hat eine Länge von 20.1 m, über die Puffer gemessen, und eine Breite von 3 m. Die lichte Höhe im Innern beträgt 2.87 m und die Gesamthöhe über Schienenoberkante 4.46 m. Der Einstieg ist in der Mitte des Wagens angeordnet und ist als Loggia ausgebildet. Über dieser ist ein Sonnendach angebracht. Um die Loggia (Veranda) ist ein Messinggeländer mit versilberter Handleiste geführt. Beim Einstieg befindet sich eine zusammenklappbare Treppe. Auf der einen Seite der Veranda befindet sich der Salon des Khediven, auf der anderen jener für seine Minister. Das Wagengerippe ist aus Teakholz, die Verkleidung aus Aluminiumblech. Der Anstrich ist elfenbeinweiß, mit Gold abgesetzt. Die innere Einrichtung ist im Style Sheraton ausgeführt. Die Decke ist weiß und mit reich geschnitzten Füllungen verziert. Die Metallbeschläge sind aus oxydiertem Silber. Zur Beleuchtung dienen elektrische Lampen mit geschliffenen Glaskörpern. Alle Fenster- und Türöffnungen sind mit staubdichten Verschlüssen versehen. Ein besonderer Wert ist auf die Schalldämpfung gelegt worden. Der Fußboden ist mit Kork, Filz und einem Teppich belegt. Alle Zwischenräume im Boden, in den Wänden und im Dache sind mit Isoliermasse ausgefüllt. Ferner ruht der Wagenkasten auf einem durchgehenden Korkkissen, welches erst auf dem Rahmen aufliegt. Das Sonnendach des Wagens ist mit Korkplatten belegt, um die Einwirkung der Sonnenstrahlen abzuschwächen. Zur Lüftung dienen im Dach angeordnete Ventilatoren. Der Wagen ruht auf zwei dreiaxigen Drehgestellen. Die Räder haben die — in Ägypten übliche — kegelförmige Bauart. Der Wagen besitzt Vakuumbremse, sein Gewicht beträgt 48 t. („Z. d. V. D. Eisenbahnverwaltungen“ 1909, Nr. 60) Kühnelt



## Fachgruppenberichte.

### Fachgruppe der Bodenkultur-Ingenieure.

#### Bericht über die Versammlung vom 19. März 1909.

Vortrag von Hauptmann a. D. Sigismund Truck: Die theoretischen und praktischen Grundprinzipien bei Durchführung stereophotogrammetrischer Terrainaufnahmen für Ingenieurzwecke.

Die bisherigen Methoden der Photogrammetrie, welche die mit dem Phototheodoliten erhaltenen Lichtbilder nach bestimmten Grundsätzen für die planliche Darstellung des aufgenommenen Terrains verwerten, haben trotz ihrer theoretischen und praktischen Ausgestaltung und trotz der Vorzüge, welche die photogrammetrische Meßmethode insbesondere dort, wo es sich um Abkürzung der Feldarbeit und um Aufnahmen im unzugänglichen Terrain handelt, gegenüber der tachymetrischen Meßmethode besitzt, in der Praxis nicht die gewünschte Ausbreitung gefunden, da die Notwendigkeit einer Basismessung und die Schwierigkeit, korrespondierende Terrainpunkte auf den photographischen Platten zu bestimmen, ihre Anwendung beschränken.

Der Vortragende macht uns mit einer wesentlichen Verbesserung und Ausgestaltung der photogrammetrischen Meßmethode durch Anwendung des stereoskopischen Sehens auf diese Vermessungsart bekannt. Nach einer kurzen Darstellung der einschlägigen theoretischen Grundsätze und nach Beschreibung der aufgestellten Instrumente bespricht der Vortragende das Wesen dieser Methode. Mit einem entsprechend ausgestatteten Phototheodoliten wird von den Endpunkten einer Standlinie, ähnlich wie bei der gewöhnlichen photogrammetrischen Meßmethode, je ein Bild von dem darzustellenden Terrain aufgenommen. Der Genauigkeitsgrad läßt sich durch die Wahl der Standlinienlänge beliebig regeln. Die mittlere Entfernung derselben vom Aufnahmegelände soll 600 m nicht überschreiten. Der Vortragende führt in einer tabellarischen Zusammenstellung die Wechselbeziehung zwischen dem Genauigkeitsgrade der Aufnahme und der Länge der Standlinie vor. Bei der Aufnahme ist die optische Achse des Phototheodoliten horizontal und zur Standlinie senkrecht, die vertikal stehende lichtempfindliche Schicht der Trockenplatte liegt mit der Standlinie in einer Ebene. Die so erhaltenen Lichtbilder, bzw. Negative werden in den Stereoskopapparat, den Stereokomparator eingesetzt, wodurch man die Details des aufgenommenen Terrains plastisch und in ihrer Anordnung räumlich getrennt erblickt. Der Komparator besitzt Einrichtungen, welche es ermöglichen, daß auf jeden einzelnen Punkt des plastischen stereoskopischen Bildes eine verschiebbare Marke mittels Kurbel und Trieb aufgestellt und die jeweilige Lage derselben an entsprechenden Maßstäben, bezogen auf ein rechtwinkeliges Dreieckssystem, bestimmt werden kann. Die so erhaltenen Abmessungen werden mittels eines Auftrageapparates direkt zur planlichen Darstellung des aufgenommenen Geländes benützt. Die namhafte Abkürzung der Feldarbeit, die gegenüber der tachymetrischen Meßmethode  $\frac{1}{20}$  bis  $\frac{1}{40}$  der Zeit beträgt, die Genauigkeit und die Eleganz der weiteren Verarbeitung des Aufnahmematerials lassen hoffen, daß diese Meßmethode für gewisse Ingenieurarbeiten die verdiente Anwendung findet.

Die durch zahlreiche Pläne und Lichtbilder der nach dieser neuen Methode vom Vortragenden ausgeführten Aufnahmen ergänzten klaren und interessanten Ausführungen fanden den ungeteilten Beifall der zahlreich Erschienenen.

Der Obmann:  
Ing. J. Rezek

Der Schriftführer:  
Ing. O. Härtel

### Fachgruppe der Berg- und Hütten-Ingenieure.

#### Bericht über die Versammlung vom 4. November 1909.

Der Vorsitzende, Ober-Bergrat Sauer, eröffnet die Sitzung, begrüßt die zur Eröffnungsversammlung der Tagung 1909/1910 erschienenen Mitglieder und hält dem im Sommer plötzlich verstorbenen Mitgliede Ing. Karl Habermann, Professor an der Montanistischen Hochschule in Leoben, einen Nachruf. Der Dahingegangene war ein eifriges Mitglied der Fachgruppe; er bekleidete durch mehrere Jahre das Schriftführeramt und hielt wiederholt interessante Vorträge. Die Anwesenden erheben sich zum Zeichen der Trauer.

Die Versammlung beschließt hierauf, auch in diesem Jahre eine Barbara-Feier abzuhalten. Nach einigen Mitteilungen über das Vortragprogramm der eben begonnenen Tagung und über die geselligen Zusammenkünfte der Fachgruppenmitglieder ladet der Vorsitzende Professor Alfons Müllner ein, den angekündigten Vortrag zu halten: „Montanistische Streifzüge durch die Alpenländer“.

Der Vortragende besprach zunächst seine Untersuchungen an den ältesten Schmelzstätten des Erzberges, an den beiden Abhängen des Präbühlsattels, der das Vordernberger Tal vom Hinternoder Innerberger scheidet. Verfolgt man die Straße von Eisenerz nach Trofeng und dann weiter um den Erzberg herum gegen Süden, so trifft man den großen Erzbergertunnel (Plattentunnel), einen Wiesen-

abhang hinter dem Bahndamme, der sich gegen die Straße hinzieht. Er heißt die Feisterwiese. Hier liegen Massen von alten Schlacken unter der Rasendecke begraben. Die alten Öfen sind durch den Südostwind betrieben worden. Jenseits des Präbühl waren die frühesten Schmelzen auf einem isolierten Hügel. Dieser liegt bei den Almhäusern nahe der Zahnradbahn, 15 Minuten oberhalb der Haltestelle Gfäßelbrense. Der Sage nach lag hier der „alte Markt“ Vordernberg und seine Eisenschmelze. Der Schmelzwind war hier der Nordwestwind. Ferner besprach Professor Müllner das alte Eisenwerk in Haarlacken, welches 1450 von Kaiser Friedrich IV. abgetan wurde, da es dem Erzberge unangenehme Konkurrenz machte. Das Werk lag am hintersten Winkel des Feßnabaches, etwa  $2\frac{1}{2}$  Wegstunden von Scheffling. Zwei Schlackenbühl von 40 m Umfang und über zwei Meter Höhe, unter denen vielleicht die Öfen begraben liegen, bezeichnen die Werksanlage. Verschmolzen wurden die Eisenglanze der Wenzelsalpe. An diesen Eingriff des Kaisers, bzw. seiner Kammer, zugunsten des Erzberges knüpft der Vortragende eine Erörterung der Berghoheitsverhältnisse in Obersteiermark, besprach die Entwicklung des Eisenwesens unter den Herrschaften St. Lambrecht, Admont den Kammergütern am Erzberge und Neuberg. Schon damals entstand der Konkurrenzkampf, in welchem der Erzberg die landesfürstliche Regierung als mächtige Stütze zur Seite hatte. Ging es den Schmelzern am Erzberge schlecht, so wendeten sie sich an den Landesfürsten, dem der Erzberg gehörte, und sofort erflossen Befehle zum Schutze, der „Kammergutsförderer“, wie sich die Rad- und Kammermeister nannten. So verbietet schon 1342 Albrecht II. dem Stifte St. Lambrecht, mehr als vier Schmelzöfen zu betreiben und diese nur zur Deckung des heimischen Bedarfes. 1450 verfügt Kaiser Friedrich sogar die Abwerfung der albtetriebenen und wohl privilegierten Feuer in der Golrat, Veitsch, Eisenfeister und Zell, weil sie dem Leobner Eisen und dem Kammergefälle schaden. Sehr interessant waren die Mitteilungen, welche der Vortragende über das Anwachsen der Eisenmassen beim Stückofenbetriebe vom Beginne desselben, 800–1750, also durch fast ein Jahrtausend, nach seinen archivartigen Forschungen machte. Bis zum 12. Jahrhundert wogen die Massen 2.4 bis 2.8 alte Zentner (zu 56 kg). Um 1200 ist der Balgbetrieb schon verbürgt. Zu Ende des 13. Jahrhunderts erscheinen schon Massen von 6 bis 7 Zentner, welche durch das 14. und 15. Jahrhundert geschmolzen werden. Um 1500 steigt ihr Gewicht auf 8 bis 10 Zentner, im 17. Jahrhundert auf 14 bis 15, ja mißbräuchlich bis auf 20 Zentner. Mitte des 18. Jahrhunderts beginnt der Floßofenbetrieb.

Der Vorsitzende dankt Professor Müllner für den mit lebhaftem Beifalle aufgenommenen Vortrag, wobei er bemerkt: „Es hat sich die uns lieb gewordene Gewohnheit herausgebildet, daß Professor Müllner die Saison eröffnet. Auch diesmal hatte er die Güte, die Tagung mit interessanten Ausführungen zu beginnen, wofür wir ihm besonders danken.“

Der Obmann:  
J. Sauer

Der Schriftführer:  
F. Kieslinger

### Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

#### Bericht über die Versammlung vom 25. November 1909.

Der Obmann eröffnet die Versammlung mit Begrüßung der Anwesenden, läßt durch den Schriftführer die Einwilligung der Strombaudirektion zur Besichtigung der Kaiserbadschleuse im Donaukanal verlesen und bringt zur Kenntnis, daß der Ausschuß der Fachgruppe den aus dem Preisbewerbungsausschusse geschäftordnungsgemäß ausscheidenden Ministerialrat Ing. R. Siedek wieder für diesen Ausschuß vorgeschlagen hat.

Zivil-Ingenieur F. Zieritz kommt sodann auf die vom Inspektor V. Pollack in der letzten Versammlung der Fachgruppe gegebene Anregung betreffs des Ausschusses für Honorartarife zurück, teilt mit, daß dieser Ausschuß bereits mehrere Sitzungen abgehalten hat und ersucht die Kollegen, sich mit etwaigen Spezialwünschen an ihn zu wenden.

Hierauf betont der Obmann zunächst, daß nunmehr eine Reihe von Vorträgen über Wasserkraftanlagen beginnen wird, damit die Frage der Ausnützung unserer Wasserkräfte nochmals ins Rollen gebracht und einer neuen Entwicklung zugeführt werde, und ladet sodann Ing. Paul Klempner ein, seinen Vortrag zu halten: „Das hydroelektrische Kraftwerk im Steyrdurchbruch der Kirchdorfer Zementfabrik R. Hofmann & Co.“.

Der Vortragende gibt auf Grund zahlreicher Pläne eine eingehende Beschreibung dieses hervorragenden Werkes, dessen einzelne Baustadien sodann an der Hand einer Reihe vorzüglicher Lichtbilder erläutert werden. Der Vortrag, der vollinhaltlich in der „Zeitschrift“ erscheinen soll, erntete den lebhaftesten Beifall der Versammlung.

In der anschließenden Besprechung bemerkte Hofrat H. Franz, daß ihn unter anderem speziell auch die vom Vortragenden beschriebenen Schwierigkeiten bei der Gasse für die Holztrift sowie die Erwähnung der bei den Wehren im Traungebiete eingeführten beweglichen Fortsetzung der Floßgassen interessiert haben, weil seinerzeit bei den Wehranlagen an der kanalisierten Elbe und Moldau ebenfalls große Anstände wegen zu steil angelegter Floßgassen entstanden waren,



denen nach vielen Versuchen nur durch entsprechende Gefällausgleichung und durch Anbringung beweglicher Floßfedern abgeholfen werden konnte, ähnlich jenen, wie sie von Werksleuten aus dem Traunggebiet bereits um 1560 an der oberen Moldau ausgeführt worden sind.

Der Vortragende erwähnte hierauf noch, daß er aus Modellversuchen fand, daß der Wirbelbildung am Ende der Triftgasse nicht bloß durch Verringerung der Neigung und damit verbundene Verlängerung der Gasse, sondern vor allem durch Anbringung einer Gegenneigung am Ende der Gasse abgeholfen werden kann. Eine derartige Gegenneigung soll nunmehr bei der umzubauenden Triftgasse angeordnet werden.

Nachdem Ing. Klempner noch einige Fragen des Baurates Ig. Pollak beantwortet hatte, dankte ihm der Obmann namens der Fachgruppe unter erneutem Beifall der Anwesenden für den interessanten Vortrag und ersuchte ihn, über die Erfolge mit seinen Anordnungen bei der Abänderung der Triftgasse gelegentlich wieder zu berichten.

\* \* \*

#### Bericht über die Exkursion am 2. Dezember 1909.

Besichtigung der Kaiserbadschleuse bei der Augartenbrücke.

Die Teilnehmer an der Exkursion versammelten sich im Schützenhause, Obere Donaustraße, und wurden hier vom Baurate Z. v. Limbeck empfangen, der die Fachgruppe im Namen des dienstlich verhinderten Strombaudirektors Ministerialrat G. Bozděch aufs herzlichste begrüßte.

Hierauf erläuterte Ing. K. Pollak der Strombaudirektion die Zwecke und Anordnung der gesamten Bauten, deren ausführliche amtliche Beschreibung in kürzester Zeit erscheinen wird, erklärte die Maschinen im Schützenhause und demonstrierte an einem Modelle die bei diesem Wehrbau hauptsächlich nach seinen Vorschlägen angewendeten Prinzipien.

Sodann besprach Ober-Ingenieur Hartwich an der Hand von Plänen den Bauvorgang, die Herstellung der Fundamente, der Kammerschleuse und der Wehrsohle, worauf eine Besichtigung sämtlicher Anlagen an Ort und Stelle stattfand. Hierbei wurden das Aufheben des beweglichen Wehres, das Einschleiben und Entfernen der Schütztafeln gezeigt und nach Überschreitung des aufgestellten Wehres die Kammerschleuse besichtigt. Bei dieser wurden das Niederlassen und Heben des Untertores und die damit zusammenhängenden Mechanismen, das Absperrschütz und die interessante zwangsläufige Bewegung der Torgegengewichte vorgeführt.

Der Obmann der Fachgruppe dankte sodann dem Baurate v. Limbeck sowie den übrigen Herren der Strombaudirektion für die liebenswürdige Führung und beglückwünschte im besonderen Ing. K. Pollak zu der so erfolgreichen Durchführung seiner genialen Anordnungen.

Der Obmann:

Dr. Fr. v. Emperger

Der Schriftführer:

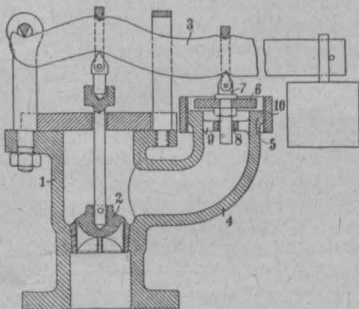
Ing. Aug. Kroitzsch

#### Patentbericht.

Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1.

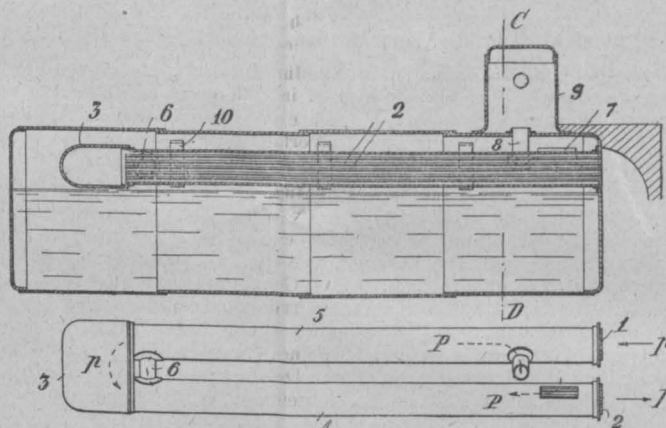
(Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patentes)

**13.—37061 Hochhub-Sicherheitsventil.** L. & C. Steinmüller, Gummersbach (Rheinland). Der aus dem Ventilkegel 2 austretende Dampf tritt durch einen krümmförmigen Anguß 4 unter ein Hochhuborgan 6 und drückt dieses bei zunehmender Dampfspannung gegen den Gewichtshebel 3, wobei es mit einem größeren Hebelarm als dem des Ventilegels, aber einem kleineren als dem des Gewichtes am Gewichtshebel angreift, so daß zur Erzielung der Hochhubwirkung bereits eine viel kleinere Kraft genügt.

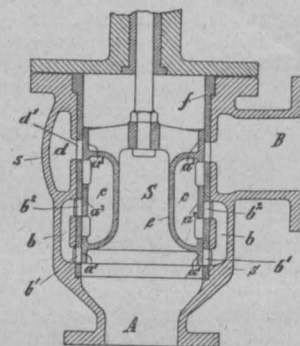


**13.—37064 Dampfüberhitzer.** Joel Nic. Stern in Falun und Hugo Th. Tilquist, Stockholm. Im Dampfraum sind Röhre 2 zur Leitung der Rauchgase angeordnet, die von dem zu überhitzenden Dampf umspült werden; diese Rauchröhren gehen von ein und derselben den Dampfraum einseitig begrenzenden Wand aus, in der sie mit ihren Enden befestigt sind und zu ihr zurückkehren, um die Dichtheit der Rauchröhren an ihren Befestigungstellen ungeachtet der verschiedenen Ausdehnung dieser Röhren und des Dampfkessels zu sichern. Die Rauchröhren sind in zwei Gruppen 1 und 2 geteilt, die von den Rauchgasen der Reihe nach durchzogen werden und je von einem

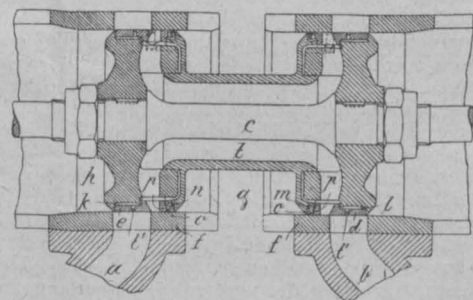
Mantelrohre 4, bzw. 5 umschlossen sind, welche Mantelrohre nacheinander und im Gegenstrom zu den Rauchgasen vom Dampf durchströmt werden.



**14.—37063 Schwingender Steuerschieber für Dampf- und dgl. Turbinen.** Erste Brüner Maschinen-Fabriks-Gesellschaft, Brünn. Zur Erzielung einer praktisch gleichmäßigen Admissionspannung des in die Turbine eintretenden Dampfes drosseln die die Kammern b, d des Schiebergehäuses abschließenden Kanten der Deckungen a<sup>1</sup>, a<sup>2</sup>, a<sup>3</sup> des eine Ringkammer c bildenden Schiebers S das Treibmittel während seines Übertrittes in jede der Kammern b, c, d ab, bzw. bringen es zur Expansion, wobei seine Wiederverdichtung in den einzelnen Kammern erfolgt.



**14.—37067 Kolbenschieber mit Trickkanal und breiten, aufgeschnittenen Ringen.** Dr. Ing. Wilhelm Schmidt, Wilhelms Höhe b. Kassel. Der in dem Trickkanal herrschende wechselnde Druck kann nur auf einen Teil der gegen den Ein-, bzw. Austrittsdampf abgeschlossenen Ringbreite wirken, indem der Druck im Trickkanal nur auf einen Teil der inneren abgeschlossenen Dichtungsschieberflächen einwirken kann.



#### Zeitschriftenschau.

H = Heft, N = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.

Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekszahl.

#### Zeitschriften für mehrere technische Gebiete. (Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen usw.)

1078 **Der prakt. Masch.-Konstr., Leipzig, N 25.** Eine neue Leitspindeldrehbank. Schwimmkran von 100 t Tragfähigkeit. Redlich: Fahrbarer Kran von 1/2 t Tragfähigkeit. Zweckmäßige Arbeitsverfahren im Automobilbau (Schluß). Luhr: Über Sauggasanlagen (Schluß). Neuere Borsigsche liegende Einkurbel-Verbundmaschine. Die Kompressorrenkonstruktion Hilpert.

1006 **Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 98.** Kiehl: Das neue Rathaus in Rixdorf bei Berlin (Schluß). Das Bauwesen im Deutschen Reichshaushalt 1910. Der Eisenbeton-Unterbau des Großen Gasbehälters am Gaswerk Grasbrook in Hamburg. Aus den Verhandlungen des V. internationalen Materialprüfungskongresses in Kopenhagen (Schluß). N 99. Hanser und Ratzel: Die Neubauten in Karlsruhe. Der gegenwärtige Stand der Berliner Schnellverkehrsfragen (Forts.). Das Bauwesen im Deutschen Reichshaushalt 1910 (Schluß). N 100. Hanser und Ratzel: Die Neubauten in Karlsruhe (Schluß). Der gegenwärtige Stand der Berliner Schnellverkehrsfragen (Schluß). Wendt: Neuere feuersichere Türkonstruktionen (Schluß).

1851 **Öst. Wochenschrift f. d. öff. Baud., Wien, H 50.** Der V. internationale Kongreß für die Materialprüfungen der Technik in Kopenhagen.

94 **Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw., Wiesbaden, H 23.** Bock: Elektrische Zugbeleuchtung. Süss: Lokomotiv-Verteilungstafel. Wei-



kard: Der Schienenstoß mit ungleichem Abstände der Stoßschwellen auf zweigleisigen Bahnen. Koch: Zwergeisenbahnen. Bock: Gewalzte Manganstahlschiene und Schienenprüfmaschine.

4370 **Schweiz. Bauzeitung, Zürich, N 24.** Joseph Maria Olbrich. Das Parseval-Luftschiff. Altschweizerische Baukunst. Berner Alpenbahn.

7440 **Süddeutsche Bauzeitung, München, N 50.** Wettbewerb zur Erbauung eines Mittelschulgebäudes in Memmingen. Hofmann: Stau bei Flußbrücken. Deutsch: Die Ausnützung der Wasserkräfte, eine nationale Aufgabe. Hönig: Verfahren zur Untersuchung der Sonnenbeleuchtungsverhältnisse bei Bauanlagen und Geländen.

397 **Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing., Berlin, N 50.** Rieppel: Der Großmaschinenbau in Amerika. Nölke: Der neue Milke-Hafen und seine Kohlenladeeinrichtung. Lake: Die neuen Lokomotiven der Midland-Eisenbahn in England. Kurrein: Neuere englische Materialprüfmaschinen (Schluß). Brühl: Die Geschichte des modernen Kugellagers. Tille: Das gewerbliche Unternehmertum in Volkswirtschaft und Staatsleben (Schluß).

10.630 **Zeitschr. f. d. ges. Turbinenwesen, München, H 34.** Rateau: Verfahren zur Berechnung von Dampfturbinen (Forts.). Neuere Kondensatoren. Ludwig: Das Verhalten der Turbine bei verschiedener Belastung (Schluß).

626 **Zeitg. d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin, N 97.** Der Etat der badischen Staatsbahnen für die Jahre 1910 und 1911. Verhandlungen des österreichischen Staatseisenbahnrates. Ballerstedt: Schweizerische und französische Verkehrspläne und deutsche Interessenfragen. N 98. Sicherungseinrichtungen auf der Hochbahn in Chicago. Die Lage der badischen Eisenbahn-Schuldentilgungskasse.

3642 **Zentralbl. d. Bauverw., Berlin, N 99.** Spickendorff: Das Cecilienhaus in Charlottenburg. Wärmeeinheit oder Kalorie? N 100. Von deutscher Kunst. Die Umgestaltung der Eisenbahnanlagen bei Hannover (Schluß). Verschiedene Strömungen von Wasserschichten übereinander. Hassenbach: Ermittlung der Auflagerdrücke, wenn die schwersten Lasten vom Auflager entfernt liegen.

8231 **Cassiers Magazine, London, H 2.** Newmann: Die internationale Luftschiffahrt ausstellung zu Frankfurt a. M. Springer: Kräne und Hebezeuge. Shaw: Die Entwicklung der Hobelmaschine. Phillips: Elektrische Heizung. Bunnell: Seilbahnen und ihre Verwendung. Suplee: Die Entwicklung des Aeroplans. Grimshaw: Der Entwurf des Schiffsteuers.

2027 **Engineering, London, N 2293, 10/XII.** Larard: Apparat zur Erprobung von Aeroplanmodellen. Skinner: Die Blackwells Island-Brücke (Forts.). Generalversammlung der Institution of Mechanical Engineers. Schiess: Drechselbank für Turbinenwerke. Patersons Preßfilter. Hebezeug zur Förderung von Schiffgütern. Garatt: Lokomotive für die Tasmanian Ry. Smith: Die Spannungsverteilung bei Druckproben. Sauggas-Pumpenanlage. Rateau: Über Berechnung von Dampfturbinen.

2041 **Engineering News, New York, N 22.** Auszug aus dem Jahresbericht der Isthmian Canal Commission. Jones: Entwurf einer Straßenbrücke in Nashville, Tenn. Pumpwerk in Madras, Indien. Betonförderung mittels komprimierter Luft. Bau eines Eisenbahntunnels in wasserführendem Material. Der Panamakanal. Blair: Straßenpflaster aus Ziegeln.

1316 **Scientif. Americ., New York, N 23.** Platt: Der Kampf um den Nordpol. Messerschmitt: Am Nordpol. Marchand: Telegraphie ohne Draht. Saudek: An Bord des „Parseval“. Das Experiment als Lehrmeister. Edmund Halley. Maschinen zur Herstellung von Seilen (Forts.).

669 **The Engineer, London, N 2815, 10/XII.** Die Bauten im Hafen von Fishguard (Forts.). Der Bau von Bewässerungsanlagen in den Vereinigten Staaten (Forts.). Die King-Dockanlagen in Swansea (Forts.). Die Versammlung der Deutschen Schiffbautechnischen Gesellschaft (Forts.). Landwirtschaftliche Ausstellung in Smithfield. Fabrik zur Erzeugung von Zentrifugalpumpen in Glasgow. Versammlung der Institution of Mechanical Engineers (Forts.). Vorrichtungen für Lebensrettung in Unterseebooten. Überhitzer amerikanischen Systems für Lokomotiven. Humphrey: Eine Verbrennungsmaschinenpumpe.

1114 **Le Génie Civil, Paris, N 5.** Giraud: Der Transport von Eisenerzen von Canigou nach Port-Vendres. Grandmougin: Chemische Feuerkontrolle in den Heizräumen industrieller Anlagen. Dantin: Deckenkonstruktion aus Formsteinen und Eisenbeton. Elektrische Adhäsions- und Zahnradlokomotive der Eisenbahn Montreux—Glion. N 6. Die letzte Type des Luftschiffes „Zeppelin“. Rabut: Das „Royal Liver Building“ in Liverpool. Hofer: Die großen Stahlhütten der Indiana Steel Co. zu Gary. Lebrun: Das französisch-schweizerische Übereinkommen betreffend die Simplonbahn.

5441 **De Ingenieur, Gravenhage, N 51.** Vander Bilt: Das Diplom eines Elektro-Ingenieurs als Bedingung für die Anstellung eines Regierungs- oder Staatsbeamten in der Schwachstromtechnik. Tjaden: Einfluß der Nonnenraupenplage auf die Holzbildung bei angestückten Bäumen. Lulofs: Diagramm für den Spannungsabfall in einem Transformator. Eisenbahnstatistik vom Oktober 1909.

2899 **Építő Ipar, Budapest, N 50.** Magyar: Zur Eröffnung der neuen Gebäude der Technischen Hochschule in Budapest. Myskovsky: Die Portale alter Kirchen in Ungarn. Wartha: Die Eröffnungsrede im Polytechnikum. Schuleck: Eine neue Kirche in Szeged.

## Zeitschriften für Architektur.

7170 **Deutsche Konkurrenzen, Leipzig, H 4.** Katholische Kirche in Neunkirchen.

10.037 **Deutsche Kunst und Dekor., Darmstadt, N 3.** Bruno Paul als Architekt. Breuer: Die Hingabe an das Kunstwerk. Michel: Alte und neue Stadtteile. Schmid: Die Kranzspenden und der Sarg. Paul: Sporthaus. Paul: Haus Westend. Berlin. Paul: Lloyd-Dampfer „George Washington“. Szenerieentwürfe. Westheim: Der Künstler-Philosoph.

10.074 **Innen-Dekoration, Darmstadt, N 12.** Ostini: Franz v. Stuck und sein Haus. Flächencharakteristik.

4809 **Wiener Bauind.-Zeitung, N 11.** Mackensen: Villa in Hannover. Die Bedeutung der Wärmeentwicklung beim Abbinden des Betons. Betongründung in moorigem Baugrund.

1907 **Building News, London, N 2866.** Tafeln: Keasington Palais. Haus der Northern Assurance Co. Golf-Club-Haus.

1186 **The Architect, London, N 2138.** Tafeln: St. Michael-Kirche in Berkhamsted. Quenby Hall. Union Bank of Manchester. Entwurf für ein Rathaus.

774 **The Builder, London, N 3488.** Tafeln: Spätrenaissance-Kirche in London. Landhaus. Volksschule für Mädchen.

8260 **The Studio, London, N 201.** Bayes: Der Landschaftsmaler James Aumonier. Mechlin: Amerikanische Porträtmaler. Brosch: Die Bilder italienischer Gärten von Emma Ciardi. Skizzenbuchblätter von Irving Black. Uzanne: Miniaturen von Mme. Debillemont-Chardon.

4349 **La Construction moderne, Paris, N 11.** Neue Trüben in Rennplätze in Buenos-Aires. Turnhalle und Feuerwehredepot in Saint-Quen.

5828 **L'Architecture, Paris, N 50.** Stadterweiterung und Stadtbefestigungswerke. Gaston: Portaldetail.

## Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

178 **Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien, N 50.** Granigg: Über Erz- und Phosphatbergbau in Tunis und Algerien (Forts.). Blaue Eisenhochofenschlacken.

1240 **The Eng. and Mining Journal, New York, N 22.** Wiard: Die Aufbereitung des Erzes im Coeur d'Alene Distrikt. Bagg: Entwässerungstunnel in Colorado. Smith: Die Trennung von Antimon und Arsenik durch den Knorrsehn Destillationsapparat. Fleming: Bergbau im Rainy River-Gebiet, Ontario. Hutton: Über das Scheiden der Erze.

## Zeitschriften für Chemie.

5544 **Bankeramik, Leitmeritz, N 50.** Strassmayer: Steinbruchbetrieb. Verfahren zur Herstellung einer gießfähigen Masse aus Kalkhydrat.

2580 **Chemiker-Zeitung, Köthen, N 144.** Sacher: Die schnellste Bleibestimmung auf nassem Wege. Glaser und Isenburg: Über den Nachweis von Quecksilber im Harn. Rosenthal: Über die Wasser- und Schmandbestimmung in Erdölen. N 145. Bredt und May: Neue Methode zur Darstellung der Tricyclencarbonsäure. Liechtl und Ritter: Apparat zur quantitativen Bestimmung des Ammoniakgehaltes in großen sich bewegenden Luftmengen. 4. Hauptversammlung des Vereins der Zellstoff- und Papier-Chemiker in Berlin. N 146. Bödtker: Louis Bouveault †, einige Züge aus der heutigen Chemie in Frankreich. Stöber: Der Flammpunkt als Hilfsmittel bei Wachsanalysen.

7774 **Öst. Chemiker-Zeitung, Wien, N 24.** Bauer: Foureroy Buchner: Über zellfreie Gärung. Donath und Lissner: Das Silikokalzium und seine Anwendbarkeit im Eisenhüttenwesen. Birk: Das internationale Institut für Technobibliographie.

2573 **Tonindustrie-Zeitung, Berlin, N 145.** Ernst Härtel †. Verwitterungserscheinungen. Kettenseilförderung. Deutsche und englische Retorten. N 146. Kesslersche Fluats für Sandsteingebäude. N 147. Max Selle †. Kaolinbildung durch einen Säuerling. Die Marienburg. N 148. Die Ziegeleien am Frischen Haff. Die Brücken und Aufzugsbrücken in der Ziegelei.

## Zeitschriften für Elektrotechnik.

9201 **Elektr. Kraftbetrieb u. Bahnen, München, N 35.** Niethammer: Wechselstromgeneratoren und Transformatoren mit geringem Kurzschlußstrom. Hannach: Der Eigentumsvorbehalt an Maschinen im Auslande. Jakob: Über elektrische Zugbeleuchtung. Neuer Betriebs- und Sicherheitseinrichtungen auf der elektrischen Hochbahn zu Berlin. Amerikanische Kraftwerke für elektrische Bahnen. Einzelheiten aus der neueren Praxis amerikanischer elektrischer Bahnen. Europäische Wechselstrombahnen. Nutzbarmachung elektrischer Triebkraft in Kohlenbergwerken.

4628 **Elektrotechn. u. Maschinenbau, Wien, H 50.** Perls: Das neue Diaz-Sicherungssystem und seine Entstehung. Hellrigl: Welttelefonstatistik; der Vorsprung Amerikas.

3483 **Elektrotechn. Zeitschr., Berlin, H 50.** Simons: Die Verteilung der Ströme in parallel geschalteten Transformatorenwicklungen. Freund: Der elektrische Betrieb auf der Stadtbahn Blankenese—Ohlsdorf (Forts.). Fellenberg: Die Entwicklung der Starkstromtechnik. Martens: Kontrolle des Kautschukmaterials für isolierte



Leitungen. Rössler: Das Elektrotechnische Institut der Technischen Hochschule in Danzig (Schluß). Glier: Die Bewegungen des Kupferpreises in den letzten 40 Jahren (Schluß). Rühle: Spannungsregler für Wechselstrom. Dreisbach: Neue Methode zur Prüfung des Durchganges von Freileitungen. Die Verwertung des Menschen in der Technik.

10.684 **Schweiz. Elektrotechn. Zeitschrift, Zürich, H 50.** Schutzvorrichtungen zum Stromlosmachen herabfallender Hochspannungsfreileitungen (Schluß). Neuburger: Über die Erzeugung und Verwendung des Ozons (Schluß). Elektrisches Schweißen (Forts.). Elektrisch betriebener Apparat zum Reinigen von Wasserröhrenkesseln.

8267 **Electrical Review, London, N 1672.** Neues Hochspannungskabel. Martin: Die Inanspruchnahme von Telefonkabelleitungen. Gradenwitz: Das elektrische Pendel von Féry.

8263 **Electrical World, New York, N 22.** Die Ausstellung für Elektrizität in Boston. Zentralkraftanlage der Easton Gas and Electric Company. Durgin: Die örtliche Feststellung von Fehlern in Untergrundkabelleitungen. Der Flickersche Photometer. Neue Blau-Pausmaschine.

4492 **The Electrician, London, N 1647.** Lepine und Stelling: Über die elektrische Industrie Deutschlands. Gaster: Moderne Beleuchtung. Campbell: Über Isolation der Induktionspule. Marchant und Watson: Oberirdische Starkstromleitungen. Elektrische Güterzuglokomotive. Drysdale: Die Verwendung von Eisen zu dynamometrischen Wattmetern. Haanel: Elektrischer Schachtofen zu Dampfarvet.

### Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

2125 **Deutsche Vierteljahrsschr. f. ö. Ges.-Pflege, Braunschweig, H 4/II.** Komper: Alkoholismus und Arbeiterversicherung in Österreich. Gramberg: Die Heizung und Lüftung von Gebäuden.

3491 **Gesundh.-Ing., Berlin, N 50.** Spillner: Zur Frage der Schlammverzehrung in der Faulkammer. Dietz: Über die Wirtschaftlichkeit und Kontrolle von Feuerungsbetrieben (Schluß).

1405 **Journ. f. Gasbel., München, N 50.** Weiss: Das Gaswerk der Stadt Zürich. Falek: Schuldentilgung, Abschreibung und Rücklagen bei städtischen Betrieben. Michel: Kontrolle des Ammoniaks im Gaswerkbetriebe durch Nichtchemiker. Monasch: Über die Einheit der Beleuchtungsstärke. Die direkte Gewinnung des Ammoniaks aus Koks-Ofengasen.

3641 **Engineer. Record, New York, N 22.** Der Panamakanal. Das Unterfahren von Gebäuden in New York City. Die Brücke über den Isonzofluß in Österreich. Energiekosten für Fabrikbetriebe. Ein zusammenklappbares Eisenwehr in Garland, Utah. Johns: Kanalbau in San Francisco. Versuche mit der Pitotschen Röhre. Kohleneinkauf für die New Yorker Wasserwerke. Die Niederdruck-Kraftanlage am Tippecanoe River. Betonpiloten bei schwieriger Gründung. N 23. Die wissenschaftliche Grundlage der Technik. Die Rohrleitung der Wasserversorgung von Canon City. Betriebsvorschriften für Druckluftwerke in Frankreich. Unterfahrung des River Dee mittels Siphon. Die Nashawenda Werke in New Bedford. Ein Wasserschutzdamm aus Erde mit Betonverkleidung. Kanalbau in New York. Organisation eines Brücken- und Hochbau-Departements. Eine eiserne Ballonhalle. Die Regulierung des Mississippiflusses. Versuche über Bazillendurchlässigkeit des Erdbodens. Kostenvergleich zweier Eisenbetonkonstruktionsarten.

### Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, die dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein zur Besprechung eingesendet werden.

11.528 **Österreichische Bauordnungen.** Von Dr. Leo Geller. (Österreichische Gesetze, Einzelausgaben, Heft 81.) Wien 1908, Moritz Perles (Preis K 7).

Diese Sammlung allgemeiner Bauvorschriften und sämtlicher Bauordnungen der im Reichsrat vertretenen Königreiche und Länder wird jeder, der sich mit diesem Stoffe zu befassen hat, als ein sehr übersichtliches Nachschlagebuch begrüßen, da es wohl die erste vollständige Zusammenstellung der Bauordnungen unserer Kronländer, und zwar durchwegs in deutscher Sprache, gibt. Der letztere Umstand fällt besonders ins Gewicht, da ja nur die wenigsten Leser unserer zahlreichen Landessprachen mächtig sind und viele Bauordnungen nur in der herrschenden Landessprache (z. B. die galizische nur auf polnisch) erhältlich sind. Einen besonderen Wert verleihen dem Buche die Anmerkungen mit den Erkenntnissen des Verwaltungs-Gerichtshofes. Es wäre zu wünschen, daß dieser nützlichen Zusammenstellung recht bald eine Sammlung der Bauordnungen unserer Landeshauptstädte und jener Orte, die eine eigene Bauordnung besitzen, nachfolge, wobei auch ergänzende Nebenverordnungen, z. B. über Theaterbau, einbezogen werden könnten.

Karl Mayreder

12.727 **Der Wohnhausbau.** Von Architekt Heinrich Fessnow. Mit 21 Abbildungen im Text und 45 teils farbigen Tafeln. München, Georg D. W. Callwey (Preis in Mappe M 15, geb. M 16).

Der Verfasser behandelt hier speziell das Arbeiter- und Kleinbürgerhaus. Die enthaltenen Entwürfe sind alle in einem strengen Rahmen gehalten, so daß die Baukosten von einem Arbeiter oder kleinen Beamten leicht zu erschwingen sind. Der Text behandelt in erster Linie den Vorgarten und hofseits die nötigen Wirtschaftsgebäude. Ausführlich sind die diversen Baubestandteile beschrieben, und sind besonders die Fenster,

Fensterladen, Türen, Fußböden, Öfen, Möbel und Ausschmückung der Wohnung bis ins kleinste Detail erläutert und angeführt, wie solche mit bescheidenen Mitteln solid herzustellen sind. Im zweiten Teil finden die einzelnen Innenräume detaillierte Beschreibung; so z. B. der Flur, das Wohnzimmer und Schlafzimmer, die Küche, der Speiseschrank usw. In den 45 Abbildungen sind alle möglichen Entwürfe dargestellt, und findet sowohl der Architekt als auch der Laie vorzügliche Anleitung, wie eine Kleinbürgerwohnung oder ein Arbeiter-Einfamilienhaus rationell zu entwerfen und auszuführen ist.

Architekt Pet. Paul Brang

12.199 **Sammlung von Entscheidungen der k. k. Gerichts- und Verwaltungsbehörden in Bergbauangelegenheiten** (Fortsetzung der Schardingerschen Sammlung). 1. Administrativrechtlicher Teil von Dr. Heinrich Reif, 2. Zivilrechtlicher Teil von Dr. Albert Herbatschek. Großaktav, 1045 und 473 Seiten. Wien 1908, Manz (Preis brosch. K 40, geb. K 43-60).

Jeder im praktischen Leben tätige Bergingenieur weiß, wie notwendig ihm die Kenntnis unseres Bergrechtes und dessen Handhabung ist. Mag es sich um die Erwerbung und Sicherung von Bergbaurechten, um die Bauhafthaltung oder um eine der vielen Konfliktmöglichkeiten mit dem Besitzer von Grund und Boden handeln, oder mag eine Frage auf dem im Bergbaubetriebe schon sehr ausgebauten Gebiete der Sozialpolitik akut werden, zumeist gilt es auch für den technischen Leiter, selbständig rasch und sicher zu handeln. Dabei bringen es die vielen Unklarheiten unseres veralteten Berggesetzes mit sich, daß der Spruchpraxis der obersten Gerichts- und Verwaltungsbehörden ein erhöhter Wert beigelegt werden muß. Es war daher ein sehr glücklicher und vortrefflich durchgeführter Gedanke der beiden Autoren, die als gewiegte Bergrechtler bekannt sind, die bekannte von dem verstorbenen Berghauptmann Hofrat Schardinger begonnene Entscheidung-Sammlung über die gegenwärtige Praxis in allen Materien des Berggesetzes und der Nachtragsgesetze und sollte in keiner Betriebsleitung fehlen. Dr. H.

12.734 **Die elektrischen Öfen.** Von Wilhelm Borchers. 2. Aufl. 168 Seiten (26 × 17,5 cm) mit 278 Abbildungen im Text. Halle a. d. S. 1907, Wilhelm Knapp (Preis M 7).

Der als hervorragender Fachmann bekannte Verfasser behandelt in knapper Zusammenfassung und dabei doch klarer, leichtfaßlicher Darstellungsweise den gegenwärtig jeden Hüttenmann besonders interessierenden Gegenstand. Sowohl der Studierende als der in der Praxis stehende Ingenieur finden hier einen Leitfaden in dem Gebiete, das wegen seiner Neuheit und raschen Entwicklung den Überblick ungemein erschwert. Diesem Bedürfnisse wird um so vollkommener entgegengekommen, als die Anschauung durch gute Illustrationen, das Verständnis durch Beschränkung auf die Anföhrung der grundlegenden drei Gleichungen des Jouleschen Gesetzes erleichtert wird; tatsächlich geben diese jeden nur wünschenswerten Aufschluß über die zu wählenden Arbeitsbedingungen, wenn wir eine bestimmte Wärmeleistung erzielen wollen, und sie genügen somit auch für den Zweck des Buches. Die sachliche Kritik, welche sich an jede Beschreibung einer Konstruktion oder eines Verfahrens anschließt, erläutert im Zusammenhange mit den zahlreichen Textabbildungen in vortrefflicher Weise den Gegenstand und fördert das Verständnis durch Hervorheben des Wesentlichen. Der ganze Stoff ist gegliedert in vier Hauptabteilungen: Erhitzungsarten, Bau elektrischer Öfen, Verwendung elektrischer Öfen und Ofenleistungen; sie behandeln insbesondere die Widerstandserhitzung, die Lichtbogenenerhitzung und verschiedene Erhitzungsarten, die Elektroden und Anschlüsse, die Beschickung als Ofenbaumaterial. Bei der Besprechung dieser Gegenstände finden alle Entwicklungsstufen von den ersten Anfängen an, welche oft über kleine Versuche nicht hinausreichten, sorgfältige Berücksichtigung. Diese Versuche — in vielen Fällen Laboratoriumsarbeiten des verdienstvollen Verfassers selbst — mögen manchem Leser vielleicht als zu ausführlich behandelt erscheinen, sie sind es aber schon deshalb nicht, weil diese Experimente die feinen Wurzeln sind, aus welchen die späteren Konstruktionen die zum Wachstum nötige Nahrung beziehen, aber auch deshalb, weil damit eine Arbeit geleistet wurde, welche in historischer Beziehung als vollständig betrachtet werden kann. Diese Vorzüge und die raschen Fortschritte, welche neuerdings, seit Erscheinen des Buches, insbesondere auf dem Gebiete der Eisendarstellung gemacht wurden, veranlassen den Wunsch, es möge der zweiten Auflage baldigst eine dritte folgen oder durch eine selbständige Bearbeitung der Neuerungen eine Ergänzung zuteil werden. Druck, Illustration und Ausstattung sind der vortrefflichen Verlagsbuchhandlung durchaus würdig. A. S.

12.047 **Zahlenbeispiele zur statischen Berechnung von Eisenbetonkonstruktionen.** Von Ing. M. Bazali (Preis geb. M 6).

Das vorliegende Werkchen bringt gewissermaßen als Ergänzung zu den unzähligen elementaren Lehrbüchern des Eisenbetons eine Sammlung durchgerechneter Zahlenbeispiele. In der Einleitung ist in Schlagworten einiges über die wichtigsten Eigenschaften und Bestandteile des Eisenbetons gesagt, wobei Zement, Schotter, Sand, Eisen, Mischungsverhältnisse usw. entsprechend angeführt sind. Hierauf folgen einige elementare Abschnitte der Festigkeitslehre über Berechnung einfacher Träger bei verschiedenen Belastungsfällen, Berechnung des kontinuierlichen Trägers und schließlich das allernötigste aus der Theorie des Eisenbetons. Der Hauptteil des Werkchens, die Zahlenbeispiele, umfaßt



im wesentlichen die Berechnung von Fundamentplatten unter Mauern und Säulen, Deckenkonstruktionen nach System Hennebique, Kleine, Siegwart, Koenensche Voutendecke, Stiegenkonstruktionen, Zaunpfosten, Geländern, Stützmauern, Säulen, Gewölben, zylindrischen Flüssigkeitsbehältern, Rohren mit Innen- und Außendruck. Die Berechnungen sind im allgemeinen etwas langatmig und umständlicher als nötig durchgeführt, und scheint der Verfasser eine besondere Vorliebe für den kontinuierlichen Träger zu haben, die dem Zweck des Buches nicht immer entspricht. Denn hauptsächlich soll doch wohl dem minder statisch gebildeten Techniker Gelegenheit geboten werden, einzelne Aufgaben der Eisenbetonbauweise in einfachster und leichtester Weise zu lösen. Im übrigen kann das Werkchen speziell dem Studierenden manch guten Dienst erweisen.

Adutt

**2598 Österreichischer Ingenieur- und Architekten-Kalender.** Von Prof. Dr. Rud. Sonndorfer, k. k. Regierungsrat, und Dpl. Ing. J. Melan, k. k. Hofrat. Wien 1910, R. v. Waldheim (Preis K 4.50).

Den Neuerungen entsprechend, welche sich seit Jahresfrist geltend machten, wurden fast alle Abschnitte des Büchleins umgearbeitet, was am gründlichsten an der Abhandlung über Maschinenbau geschah. Diese Umgestaltungen sind von hervorragenden Fachmännern vorgenommen worden, welche das Jahrbuch auf die volle Höhe der Gegenwart brachten. Der Umfang des Büchleins ist stetig seit den 42 Jahren seines Erscheinens gewachsen, nunmehr wohl am Doppelten angelangt, und dementsprechend wurde diesmal auch der Preis, allerdings nur um Geringes, erhöht.

K..

**2592 Fehlands Ingenieur-Kalender für 1910.** Herausgegeben von F. Freytag. In zwei Teilen. Berlin 1910, Springer (Preis M 3).

Der vorliegende Kalender für Maschinen- und Hütten-Ingenieure zeigt wesentliche Ergänzungen und Verbesserungen seines Inhaltes und wird sich als ein brauchbares Hilfs- und Nachschlagebuch in der Praxis bewähren.

**11.093 Kalender für Architekten für 1910.** Herausgegeben von A. Heß. Berlin 1910, Löwenthal (Preis M 1.50).

Die neunte Auflage des Kalenders, welcher trotz seines reichen Inhaltes in knapper Form erscheint, ist in allen Teilen sorgfältig durchgesehen und den neuesten Erfahrungen entsprechend vervollständigt.

**7987 Kalender für Ingenieure des Maschinenbaues für 1910.** Herausgegeben von H. Dietzius. Berlin 1910, Löwenthal (Preis M 1.50).

Im vorliegenden Jahrgang haben die Kapitel „Wärmelehre“, „Thermodynamik“ und „Wärmeleitung“ Umänderungen und Verbesserungen erfahren. Erweitert wurden die Abschnitte „Wasserturbinen“ und „Elektrotechnik“.

**2600 Stähls Ingenieur-Kalender für Maschinen- und Hütten-techniker für 1910.** Herausgegeben von E. Franzen und K. Mathé. Essen 1910, Baedeker (Preis M 4).

Der vorliegende 45. Jahrgang fällt durch das handliche Format und die praktische Anordnung des Stoffes angenehm auf; als wesentliche Neuerung sind die neuen Vorschriften über die Anlage von Landdampfkesseln hervorzuheben. Die Verfasser waren bemüht, Text und Inhalt auf der Höhe der Zeit zu erhalten.

**7298 Österreichischer Werkmeister- und Industriebeamten-Kalender für Betriebsleitung und praktischen Maschinenbau 1910.** Herausgegeben von H. Güldner. Leipzig 1910, Degener (Preis M 3).

Der in zwei Teilen erschienene 10. Jahrgang hat durchgreifende Verbesserungen erfahren; es wurden der Abschnitt „Kraftanlagen“ durch die Aufnahme von Prüfungs- und Betriebsergebnissen ergänzt, die Kapitel „Baustoffe“, „Maschinenteile“, „Wasserreinigung“ und „Beleuchtung“ zeitgemäß umgearbeitet. Der Kalender kann als brauchbares Hilfs- und Nachschlagebuch empfohlen werden.

**2000 Photographischer Abreißkalender für 1910.** Halle a. S. 1910, Knapp (Preis M 2).

Der vorliegende Kalender bringt auf den einzelnen Blättern eine Fülle von künstlerisch ausgeführten Bildern mit belehrendem Text, der auf Grund der neuesten Erfahrungen auf dem Gebiete der Photographie zusammengestellt ist. Der Kalender wird sowohl den Amateuren als auch den Berufphotographen als nutzbringender Wegweiser willkommen sein.

**2596 Österreichisch-ungarischer Berg- und Hüttenkalender für 1910.** Von Dr. O. Haerdtl. Wien 1900, Perles (Preis K 3.20).

In der bekannten Gestalt und trotz des reichen Inhaltes knapp und handlich, durch zahlreiche Verbesserungen ergänzt, zeigt auch der 36. Jahrgang das Bestreben, dem Kalender seinen guten Ruf als praktisches Taschenbuch zu erhalten.

**9154 Österreichischer Kalender für Elektrotechniker für 1910.** Begründet von F. Uppenborn, herausgegeben von G. Dettmar. In zwei Teilen. München 1910, Oldenbourg (Preis K 6).

Die vorliegende Auflage hat eine Durcharbeitung der einzelnen Kapitel von Seite hervorragender Fachmänner erfahren, wodurch es ermöglicht wurde, den Kalender auf dem Laufenden zu erhalten. Der zweite Teil enthält Mitteilungen über elektrische Bahnen, Telegraphie, Telephonie, Elektrochemie, Physik, Mathematik und maschinentechnische Tabellen.

## Vereins-Angelegenheiten.

### PROTOKOLL

Z. 939 v. 1909

### der 7. (Geschäft-)Versammlung der Tagung 1909/1910

Samstag den 18. Dezember 1909

Vorsitzender: Vereinsvorsteher-Stellvertreter Prof. Dpl. Architekt Karl Mayreder.

Schriftführer: Kanzleileiter-Stellvertreter J. Müller.

Anwesend 218 Vereinsmitglieder.

Der Vorsitzende: „Ich muß Mitteilung machen von dem vorgestern erfolgten Ableben des Herrn Architekten Josef Hudetz (die Versammlung erhebt sich). Wir betrauern damit den Verlust eines langjährigen Mitgliedes unseres Vereines, das sich an vielen, baukünstlerische und städtebauliche Fragen betreffenden Debatten in diesem Saale und an zahlreichen Vereinsarbeiten lebhaft beteiligte und ein ebenso tüchtiger und überaus hingebungsvoller Architekt als ein liebenswürdiger Kollege war, dem unser Verein stets ein ehrenvolles Andenken bewahren wird. Die geehrten Herren haben sich zum Zeichen ihrer Trauer bereits von den Sitzen erhoben und werden gestatten, daß ich dies zu Protokoll bringe.“

1. Der Vorsitzende eröffnet nach 7 Uhr abends die Sitzung und erklärt deren Beschlußfähigkeit als Geschäftsversammlung. Das Protokoll der Geschäftsversammlung vom 4. d. M. wird genehmigt und gefertigt seitens der Versammlung von Rudolf Ritter v. Gunesch und Alexander v. Wielemans.

2. Die Veränderungen im Stande der Mitglieder, der 2919 (davon 17 korrespondierende) beträgt, werden zur Kenntnis genommen (siehe Beilage).

3. Der Vorsitzende: „Morgen Sonntag findet im Festsale unserer Technischen Hochschule die Feier zu Ehren von Ministerialrat Prof. Dr. Wilhelm Tinter statt, der an diesem Tage sein 70. Lebensjahr vollendet. Die Feier wird von elf ehemaligen Schülern und jetzigen Kollegen Tinters (durchwegs Vereinskollegen) veranstaltet, und es sind alle Vereinskollegen zur Teilnahme an dieser Feier freundlichst eingeladen.“

Der Vorsitzende gibt die Tagesordnungen der nächst-wöchigen Versammlungen bekannt, macht jene Mitglieder, die durch Vorträge zum allgemeinen Vergnügen bei der für den 29. Dezember geplanten Silvesterfeier beitragen wollen, aufmerksam, den Titel des Vortrages bis 27. d. M. dem Vergnügens-Ausschusse anzuzeigen, und teilt ferner mit, daß die Fachgruppe für Patentwesen im Jänner und Februar kommenden Jahres gemeinsam mit dem Österr. Vereine für den Schutz gewerblichen Eigentums und dem Verbands österreichischer Patentanwälte eine Reihe von Diskussionsabenden über die Reform des Patentsgesetzes veranstaltet, wozu alle Vereinskollegen freundlichst eingeladen sind; ferner, daß das Organisations-Komitee für den IX. Internationalen Wohnungskongreß Wien Mai 1910 uns eine Anzahl von Aufrufen zur Beteiligung an dem Kongresse gesendet hat, die in der Vereinskanzlei zu beheben sind.

Major Schindler stellt und begründet den von der Versammlung genügend unterstützten Dringlichkeitsantrag:

„Der ständige Ausschuß für die bauliche Entwicklung Wiens ist zu ersuchen, zum neuesten Museumbau-Projekt am Karlsplatz Stellung zu nehmen und bis zur nächsten Plenarversammlung des Vereines eine Resolution vorzubereiten.“

4. Der Vorsitzende leitet die Wahlen in die Ausschüsse ein. Das Ergebnis der Zählung, die mit Zustimmung der Versammlung die Vereinskanzlei besorgt, ist das folgende:

**Ausschuß für die bauliche Entwicklung Wiens.** Abgegeben wurden 169 gültige Stimmzettel. Gewählt erscheinen: Max Freiherr v. Ferstel mit 130, Dpl. Ing. Dr. Martin Paul mit 122, Eugen Faßbender mit 107, Dpl. Ing. Ernst Lauda mit 99 und Vincenz Pollack mit 86 Stimmen mit der Geschäftsdauer bis Ende 1913.

**Ausschuß für Feuerverhütung.** Abgegeben wurden 178 gültige Stimmzettel. Gewählt erscheinen: Eduard Meter mit 176, Hermann Helmer mit 174, Siegmund Wagner mit 173 und Johann Muttenthaler mit 173 Stimmen.

**Photographen-Ausschuß.** Abgegeben wurden 177 gültige Stimmzettel. Gewählt erscheinen: Anton Schindler mit 177, Emil Wollanek mit 177, Artur Oelwein mit 172 und Richard Karl Langer mit 110 Stimmen.

**Preisbewerbungs-Ausschuß.** Abgegeben wurden 176 gültige Stimmzettel. Gewählt erscheinen: Karl Pichelmayer mit 176, Anton Schindler mit 176, Dr. Karl Oettinger mit 175, Vitus Berger mit 174, Ludwig Czischek mit 174, Julius Marchet mit 174, Richard Siedek mit 174, Alfred Grünhut mit 173, Hermann Hüller mit 173, Alois v. Lichtenfels mit 173 Stimmen mit der Geschäftsdauer bis Ende 1911 und Johann Fric mit 167 Stimmen mit der Geschäftsdauer bis Ende 1910.

**Reise-Ausschuß.** Abgegeben wurden 179 gültige Stimmzettel. Gewählt erscheinen: Otto Kunze mit 178, Attilio Rella mit 178, Johann Rihosek mit 178, Ludwig Spängler mit 178 und Karl Zelinka mit 177 Stimmen.

**Verwaltungs-Ausschuß der Kaiser Franz Josef-Jubiläum-Stiftung.** Abgegeben wurden 178 gültige



Stimmzettel. Gewählt erscheinen: Alois v. Lichtenfels mit 177, Ludwig Wächter mit 176, Georg Demski mit 175 und Rudolf Ritter v. Grimburg mit 174 Stimmen.

Vortrag-Ausschuß. Abgegeben wurden 155 gültige Stimmzettel. Gewählt erscheinen: Dpl. Chem. Josef Klaudy mit 150, Karl v. Bertele mit 147 und Dpl. Ing. Maximilian Steskal mit 98 Stimmen.

Ausschuß für Wettbewerbsangelegenheiten. Abgegeben wurden 175 gültige Stimmzettel. Gewählt erscheinen: Bernhard Kirsch mit 170 und Franz Freiherr v. Krauß mit 170 Stimmen.

Zeitungs-Ausschuß. Abgegeben wurden 176 gültige Stimmzettel. Gewählt erscheinen: Otto Kunze mit 99, Vincenz Pollack mit 99, Anton Stachel mit 98, Josef Wagner mit 94, Max Theuer mit 87 und Karl Schiedeck mit 82 Stimmen.

Wahl-Ausschuß. Abgegeben wurden 148 gültige Stimmzettel. Gewählt erscheinen: Karl v. Bertele mit 106, Artur Oelwein mit 104, Leopold Mayer mit 96, Karl Alexander Fieber mit 93, Eduard Goedicke mit 93, Otto Kunze mit 86, Dr. Max Reithofer mit 86, Hermann Steyrer mit 86, Dr. Karl Feuerlein mit 73 Stimmen.

Der Vorsitzende schließt die Geschäftsversammlung um 7 $\frac{1}{2}$  Uhr, begrüßt die anwesenden Gäste, vor allen den Präsidenten des Organisations-Komitees für den nächstjährigen Internationalen Wohnungskongreß Exzellenz Dr. Franz Klein und fährt dann fort: „Mit ganz besonderer Freude erfüllt es mich, namens des Vereines Herrn Ober- und Geheim. Baurat Dr. Stübben, der schon so lange Mitglied unseres Vereines ist, heute zum erstenmal als unser korrespondierendes Mitglied in unseren Räumen begrüßen zu dürfen. Wir alle verehren in Ober-Baurat Dr. Stübben den ausgezeichneten Fachmann, der in unermüdlicher Weise durch Wort, Schrift und Tat den modernen Städtebau fördert und erweitert und seine Wirksamkeit auf literarischem und praktischem Gebiete weit über die Grenzen seines Vaterlandes ausgedehnt hat. Wir sehen daher auch heute seinen Ausführungen wie immer mit besonderem Interesse entgegen und bewundern die außerordentliche Rührigkeit und Frische unseres verehrten korrespondierenden Mitgliedes, das erst vor einer Stunde aus Brüssel angekommen ist, so daß wir ihm für das Opfer dieser Reise doppelt danken müssen.“

Hierauf ergreift Hofrat Dr. Rudolf Maresch, Obmann der Zentralstelle für Wohnungsreform in Österreich das Wort:

Der heutige Vortrag ist der Anlaß, daß ich mir erlaube, in Ihrem Kreise einige Worte zu sprechen. Die lebenswürdige Einladung an die Zentralstelle für Wohnungsreform, an dem Vortragzyklus des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines teilzunehmen, beweist das innige Zusammenarbeiten dieser beiden Korporationen. Eine junge Korporation, wie die unserige, die sich das weite Ziel gesteckt hat, alle wohnungs-reformatorischen Bestrebungen zu fördern und zu unterstützen, muß den größten Wert darauf legen, daß die führenden alten Korporationen ihre Tätigkeit anerkennen, indem sie ihrerseits auch diesen Bestrebungen ihre Unterstützung angedeihen lassen.

Unsere Bestrebungen gehen nicht bloß dahin, die technische Vollkommenheit des Wohnungsbaues und die hygienische und die sittliche Ausgestaltung der Wohnungen sicherzustellen, sondern sie wollen auch die wirtschaftliche Seite dieser Frage ins Auge fassen. Unser Ziel kann nur dann erreicht werden, wenn die einzelnen Faktoren sich mit vollem Interesse daran beteiligen. Wir begrüßen es mit Freude, daß ein so hervorragender Fachmann, wie er heute in Ihrer Mitte steht, für uns, für Sie und für alle, welche der Wohnungsreform freundlich gegenüberstehen, seine Erfahrungen auf einem Gebiete darlegen wird, das von ihm, wie der Herr Vorsitzende bereits bemerkt hat, in wirkungsvollster Weise bearbeitet worden ist.

Ich sage unseren herzlichsten Dank dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine, daß er uns Gelegenheit gibt, an diesem Vortrage teilzunehmen und daß er durch diesen Vortragzyklus die Vorbereitung für die Bestrebungen des Wohnungskongresses in großem Stile einleitet.“ (Lebhafter Beifall.)

Ober-Baurat Stradal spricht sodann namens der Fachgruppe für Gesundheitstechnik: „Ich erlaube mir Herrn Geh. Rat Dr. Stübben ganz speziell zu begrüßen, da wir Gesundheitstechniker in dem Städtebauer Stübben jenen Mann erblicken, dessen zielbewußter Tätigkeit — insbesondere im Deutschen Verein für öffentliche Gesundheitspflege sowie in anderen Körperschaften — die moderne Entwicklung der Wohnungs- und Städtehygiene sowie zum größten Teile der Bauhygiene überhaupt zu danken ist.“

Fußend auf den Grundsätzen dieser Wissenschaften, ohne welche eine zweckmäßige, rationelle Besiedlungsweise undenkbar ist, war Stübben wohl der erste, der rechtzeitig, sobald das Wohnungsproblem deutlichere Formen annahm, die Aufgaben und den Pflichtenkreis der Techniker bei der Lösung der Wohnungsfrage und der Beschaffung gesunder und billiger Wohnungen klar umschrieb und in einer Zusammenfassung festlegte, welche auch jetzt noch volle Geltung besitzt.

Zu den vornehmsten dieser Aufgaben und zu den wichtigsten daraus resultierenden Maßnahmen, denen auch ein unmittelbarer Einfluß auf die sozialen Ideen unserer Zeit zukommt, zählt die Revision der

Bauordnungen und die Aufstellung der Bebauungspläne, die so treffend als Grundstock der Bauordnung bezeichnet werden.

Wir schätzen es deshalb außerordentlich, über diese das gesamte öffentliche Leben tief berührenden Fragen heute von so autoritativer Seite Mitteilungen und Aufklärungen entgegennehmen zu können, von einer Seite, deren überzeugende Ausführungen gewiß nicht wenig dazu beigetragen haben, daß gegenwärtig auch in England, dem in dieser Beziehung konservativsten Lande, ein Gesetz über die planmäßige Vorbereitung der Städteentwicklung bereits in Beratung steht, und wir freuen uns aufrichtig, daß Herr Geheimrat Stübben gerade dieses Thema gewählt hat, als er der Einladung, in unserem Verein über die Wohnungsfrage zu sprechen, in lebenswürdiger Weise Folge leistete. Bei diesem Anlasse drängt es mich aber auch, einem anderen Gefühle Ausdruck zu geben und unseren verehrten Gast von dieser Stelle aus im eigenen Namen und im Namen aller Kollegen, welche mit ihm im Deutschen Reiche oder in anderen Ländern zusammen kamen, wärmstens zu danken für das besonders freundschaftliche und echt kollegiale Entgegenkommen, das er uns Österreichern gegenüber stets bekundet hat (Lebhafter Beifall.)

Ober- und Geheimer Baurat Dr. Ing. Stübben hält nun den angekündigten Vortrag: „Stadtbauplan und Bauordnung im Hinblick auf Kleinwohnungen.“

Der Vortragende wird von der Versammlung mit lebhaftem Beifalle begrüßt. Seinen Ausführungen sei das folgende entnommen:

Zu Beginn seiner Ausführungen dankt Geheimrat Stübben für die freundlichen Begrüßungen und die im voraus gespendeten Lorbeeren, von denen er „einen Zipfel durch seine Mitteilungen zu erringen hofft“. Zu seinem Vortragsthema übergehend, erinnert er an die in England erst seit kurzem eingeführte „Town planning Bill“ sowie der während der Beratungen über dieses Gesetz stattgehabten Informationsreisen englischer Wohnungsreformer im Deutschen Reiche und verweist auf die lehrreichen Berichte dieser Engländer über die Anlage deutscher Städte, die sie loben, und über das Wohnungswesen in Deutschland, das sie abträglich beurteilen. Dieser Kritik kann kaum widersprochen werden; unser Wohnungswesen bedarf der Reform, am meisten in bezug auf Kleinwohnungen. Redner führt dann aus, warum die maßgebenden Grundlagen hierfür, der Bebauungsplan und die Bauordnungen, die Bestrebungen nach einer Verbesserung der Wohnungsverhältnisse bisher stets hemmten und welche Verbesserungen in beiden Beziehungen zugunsten der Kleinwohnungen und der Kleinhäuser durchgeführt werden müssen. Was hier zu wünschen sei und welche Ergänzungen in der genannten Richtung vorzunehmen sind, hat der Vortragende in kurzen Leitsätzen zusammengefaßt, die sich auf den Stadtbauplan, die Siedelungsweise und die Konstruktionsvorschriften, sowohl für das Kleinwohnungshaus als auch für das Kleinhaus (Einfamilien- und Zweifamilienhaus), beziehen und die er sodann unter entsprechender Bezugnahme auf den Entwurf der neuen Wiener Bauordnung sowie die von der Zentralstelle für Wohnungsreform vorgeschlagenen Verbesserungen desselben eingehend bespricht.

Nach Vorführung einer Reihe von Lichtbildern, die alles das illustrieren, was er vorgetragen hat, betont und begründet Geheimrat Stübben die Notwendigkeit, den Kleinhäusbau nach Möglichkeit zu beleben, und erblickt in der Zonenbauordnung ein geeignetes Mittel hiezu, insbesondere dann, wenn die Zoneneinteilung schon im Stadtbauplan tunlichst vorbereitet ist. Er hofft, daß hinsichtlich dieses Grundsatzes alle einig sind, und schließt mit einem Appell an den Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein, diese Einigkeit bei allen Gelegenheiten kraftvoll zu betätigen.

Der Vorsitzende: „Ich erlaube mir dem Herrn Vortragenden für seine hochinteressanten Ausführungen wärmstens zu danken. Wir danken ihm insbesondere auch dafür, daß er sich der großen Mühe unterzogen hat, den Entwurf der Wiener Bauordnung so sorgfältig zu studieren und uns eine interessante Kritik dieses Entwurfes zu geben. Als der Herr Geheimrat vor ungefähr einem halben Jahre uns die lebenswürdige Zusage machte, nach Wien zu kommen, glaubte er mit Sicherheit annehmen zu dürfen, daß heute diese Bauordnung vom Gemeinderate genehmigt sein wird. Wir hoffen, daß die neuerliche Verzögerung wenigstens den einen Erfolg hat, daß die Einwendungen und Wünsche von so autoritativer Seite noch in letzter Stunde Berücksichtigung finden.“ (Lebhafter Beifall.)

Schluß der Sitzung 9 $\frac{1}{4}$  Uhr abends.

Der Schriftführer: J. Müller

Beilage

### Veränderungen im Stande der Mitglieder

in der Zeit vom 5. bis 18. Dezember 1909.

#### I. Gestorben ist Herr

Hudetz Josef, Architekt in Wien.

#### II. Ausgetreten sind die Herren:

Braumüller Edler v. Tannbrück, Ing. Marcel, Inspektor der Südbahn in Wien;

Feldscharek Rudolf, Architekt, Professor der Staatsgewerbeschule in Wien;



Germann Ing. Friedrich, Ingenieur der Kreisbehörde in Sarajevo;  
Krause Ing. Rudolf, k. k. Baukommissär der Post- und Telegraphen-  
direktion in Wien;

Krombholz Friedrich, Architekt, Stadtbaumeister in Wien;

Steigel Ing. Julius, k. k. Baukommissär der Post- und Telegraphen-  
direktion in Wien.

III. Aufgenommen wurden die Herren:

Callenberg Ing. Karl, Zentraldirektor der Aktiengesellschaft der  
österreich. Zinkwalzwerke in Oderfurt;

Grüner Ing. Jaroslav, Bauadjunkt der k. k. österr. Staatsbahnen  
in Wien;

Hindls Ing. Arnold, Ingenieur in Wien;

Jacobi Ing. Fritz, Ingenieur in Wien;

Popper Ing. Georg, Ingenieur der österr. alpinen Montan-Gesell-  
schaft in Donawitz;

Rentel Ing. Alfred, Ingenieur-Assistent im Landeskulturtechnischen  
Amte in Brünn;

Schwanzer Ing. Alois, Baukommissär der k. k. österr. Staats-  
bahnen in Wien;

Stern Ing. Erich, Bauadjunkt der k. k. österr. Staatsbahnen in Wien;

Weil Ing. Hans, Ingenieur in Prag.

### Die räumlichen Verhältnisse im k. k. Patentamte.

Zur Begründung eines Antrages des Verwaltungsrates, in der Geschäfts-  
versammlung am 4. Dezember 1909 erstatteter Bericht  
von Prof. Dpl. Chem. Ing. Josef Klaudy.

Wir sind in unserem vielsprachigen Vaterlande schweren  
Herzens daran gewöhnt, trotz gewaltiger Ausgaben im Haushalte des  
Staates, weit langsamere Fortschritte auf vielen Kulturgebieten zu  
finden als in manchen anderen Großstaaten.

Wir stehen den wohlbekannten Ursachen dieser Tatsache leider  
ohnmächtig gegenüber und würdigen die außergewöhnlichen Schwierig-  
keiten unserer Finanzverwaltung, durch deren kaufmännische Rech-  
nungen die Politik fast regelmäßig ihre verwirrenden Striche macht.  
Darum sind wir auch sehr bescheiden und begrüßen jeden Phönix,  
der der Asche einer beschämenden Rückständigkeit entschwimmt, mit  
frohen Hoffnungen, ohne gleich zu verlangen, daß er auch schlacken-  
rein sei. Längst erwarten wir, mit einem Schlage, keine vollendeten  
Werke mehr, wo wir wissen, daß sich alle großen Gedanken bei uns,  
erst Bergen von Hindernissen entgegen, den Weg zur Tat bahnen  
müssen.

Wir begnügen uns bei großen Schöpfungen zunächst ohnehin  
mit dem guten Willen, glauben aber berechtigt zu sein, diesen unter  
allen Umständen verlangen zu dürfen. Wir verstehen darunter, daß  
alle Schöpfungen nicht nur geschaffen, sondern auch für die Zukunft  
mit solchen Mitteln bedacht werden, daß sie nicht bloß notdürftig oder  
dem Namen nach erhalten bleiben, sondern sich auch kräftig fort-  
entwickeln können.

Diesem guten, oder besser gesagt kaufmännisch gesunden, Willen  
der Schöpfer widersprechen leider viele Schöpfungen in unserem  
Vaterlande und besonders solche auf den uns näherliegenden Ge-  
bieten der Wissenschaft, des Unterrichtes und der  
Technik. Der Verwaltungsgeist geht eben häufig dahin, nach  
langem Drängen der betroffenen Kreise endlich etwas gutes, lieber  
aber noch etwas provisorisches zu schaffen, um für die nächste Zeit  
keine Klagen zu hören, aber ohne Rücksichtnahme auf den stetig  
wachsenden materiellen Bedarf der Schöpfung. Die Staatsverwaltung  
betätigt sozusagen eine stoßweiße Fürsorge, die deshalb einen un-  
berechenbaren Schaden bringt, weil in der langen Pause, welche dieser  
Fürsorge folgt, jede Schöpfung, von ihrem knappen Kapitale zehrend,  
bis auf einen Tiefpunkt ihrer Kraft und ihres Ansehens sinken muß,  
ehe ihr neuerlich aufgeholfen wird.

Es gründet sich mit einem Worte unsere Verwaltung auf eine  
wellenförmige Entwicklung vieler unserer Kultureinrichtungen, die ent-  
schieden keine glückliche zu nennen ist.

Zum Beweise dessen fehlt es uns nicht an Beispielen. Fassen  
wir zunächst unsere Technische Hochschule der Reichs-  
hauptstadt ins Auge, die seit Jahren der unentbehrlichsten Er-  
gänzung durch Maschinenlaboratorien und durch ein chemisches In-  
stitut moderner Art harren muß. Es ist unverantwortlich, daß Jahr  
für Jahr unsere Studenten einen unberechenbaren Schaden an ihrer  
Ausbildung erleiden müssen, weil man nicht imstande war, im rechten  
Zeitpunkte die Mittel für die notwendigen Neubauten zu bewilligen,  
infolge der Unterlassung der Aufspeicherung eines Fonds für diese  
Bauten, deren Notwendigkeit schon vor vielen Jahren vorausgesehen  
werden konnte. Und wenn der Neubau glücklich einmal erstanden  
sein wird, ist es sehr zu befürchten, daß auch dann wieder die  
finanzielle Vorsorge für die weitere Entwicklung unterlassen werden  
wird, so daß nach weiteren 20 Jahren die alten unerquicklichen  
Kämpfe aufs neue beginnen müssen.

Ein ähnliches Schicksal einer Selbsterschöpfung zeigt das  
chemische Universitätsinstitut und jeder Beschreibung  
spottet der Zustand der physikalischen Lehrkanzeln der  
Universität Wien. Muß denn bei uns jedes Institut periodisch,  
hilflos so weit herabgekommen, bis man sich schämen muß, einen  
Fremden hineinzuführen und so weit, bis die gewiß geduldige akademische

Jugend zur Verzweiflung gebracht ist und auf Straße und Strike  
verfällt?

Ich habe die Ehre, Ihnen nunmehr im Namen des Verwaltungsrates  
ein Seitenstück dieser Musterbeispiele eines unglücklichen Verwaltungs-  
geistes vorzuführen und habe Sie zu ersuchen, dem Antrage zuzu-  
stimmen, den Ihnen der Verwaltungsrat zur Förderung eines wert-  
vollen technischen Institutes unseres Vaterlandes stellen wird. Dieses  
Institut ist das k. k. Patentamt, dessen Parteien die Erfinder der  
ganzen Welt sind, in dessen Räumen zu Verhandlungszwecken daher  
ein internationales Publikum verkehrt, welches leicht versucht sein  
wird, den Rang der Staaten aus deren Einrichtungen für den gleichen  
Zweck abzuleiten.

Inmitten verrufener Häuser gelegen, ist das Amt in drei  
notdürftig adaptierten Zinshäusern eingepfercht, von  
denen jedes in einer anderen unsauberen und engen Parallelgasse  
seinen Eingang hat. Diese Häuser beherbergen, einschließlich des  
Dienstes der Marken- und Musterschutzangelegenheiten und der  
übrigen Angelegenheiten des gewerblichen Rechtsschutzes, derzeit  
90 technische, 20 juristische und zirka 90 Kanzlei-  
beamte, Beamtinnen und Diener. Eine große Anzahl dieser  
ist, bei einem sehr großen Parteienverkehr, in kleinen  
Räumen, die ehemals als Küchen und Badezimmer Verwendung  
fanden und in die aus engen Lichthöfen nur ein kärgliches  
Licht sickert, untergebracht. Hier versieht eine Anzahl von tech-  
nischen Beamten (Vorprüfern) einen Dienst, bei dem sie Tausende von  
Patentschriften und die feinsten Zeichnungen lesen und in allen  
Einzelheiten prüfen und vergleichen müssen, auch am Tage bei elek-  
trischem Lichte. Zahlreiche Erkrankungen der Augen  
und Kopfnerven sind die Folgen. Von diesen Übelständen sind  
auch die Juristen betroffen, die einen beträchtlichen Teil derselben  
Schriften und Zeichnungen lesen müssen und überdies, gleich den  
Beamten des Zentralmarkenarchivs, zahllose, oft mit dem kleinsten  
und undeutlichsten Druck ausgestattete Fabriks- und Handels-  
marken zu prüfen haben. Die Beamten des genannten Archivs sind  
zum Teile in Räumen untergebracht, die das ganze Jahr hin-  
durch künstlich beleuchtet werden müssen.

Über die schlechte Unterbringung der Patentamtkassa  
hat der Finanzbezirksdirektor selbst Klage geführt.

Unter diesen Umständen wickelt sich der große, im Jahr sich  
auf etwa 15.000 Personen belaufende Parteienverkehr, bei den  
einzelnen Vorprüfern in den, in den drei Zinshäusern untergebrachten  
Anmeldeabteilungen, nur unter großem Zeitaufwande und unter den  
größten Widerwärtigkeiten ab. Wiederholt haben sich Ausländer  
empört geäußert über die Nachbarschaft des Amtes.

Unter den gleichen Schwierigkeiten leidet auch der innere  
Dienstverkehr der Beamten und deren Verkehr mit dem  
Präsidium.

Hiezu kommt noch der, einer staatlichen Behörde unwürdige Zu-  
stand, daß für die vorsprechenden Parteien keinerlei Warteräume  
vorhanden sind, so daß bei größerem Andrang und namentlich bei  
Beschwerdeverhandlungen Beschwerdeführer, Zeugen und andere  
Parteien oft stundenlang auf den engen, künstlich erleuchteten  
Gängen warten müssen, in angemessener Entfernung von den nicht  
schalldichten Türen des Verhandlungsraumes, worüber ein Diener zu  
wachen hat.

Der Verkehr der Parteien sowohl, wie der Organe des  
Amtes ist in den 3 vierstöckigen Häusern mit engen Stiegenhäusern,  
nicht einmal durch Aufzüge erleichtert. Besonders  
leiden darunter die Diener, welche die Verteilung und Besorgung  
des sehr umfangreichen täglichen Akten-, Patentschriften- und Biblio-  
thekmaterials an, bzw. für die einzelnen Anmeldeabteilungen  
und Hilfsämter zu bewältigen haben. Noch dazu größtenteils über eine  
offene Gassenstrecke und mit der Pflicht der geeigneten Verwahrung  
zur Schonung und zum Schutze des Materiales vor Regen usw. Daß  
eine flotte Arbeit eines Vorprüfers, die so sehr auf die rasche Ver-  
fügung über Literaturquellen angewiesen ist, unmöglich ist, wenn jeder  
augenblickliche Bedarf durch einen mühsamen und sehr zeit-  
raubenden Gang eines Dieners gedeckt werden muß, ist  
klar. Nicht nur wegen des Zeitverlustes, der erfahrungsmäßig min-  
destens 1½ Stunden beträgt, sondern auch an und für sich wegen  
des Schadens, den jede geistige Arbeit erleidet, wenn sie unterbrochen  
werden muß. Es ist einer der wichtigsten Grundsätze  
für den Bau eines Patentamtes, daß man mit allen  
denkbaren technischen Hilfsmitteln die Bedingun-  
gen der raschesten Herbeischaffungsmöglichkeit  
der Materialien schafft, die der Vorprüfer zur  
Weiterarbeit braucht. Gegen diesen Grundsatz ver-  
stößt alles in unserem Amte.

Nach dem Ohmschen Gesetze ist die in der Sekunde  
geleistete Arbeit derselben Kraft desto größer, je kleiner die vor-  
handenen Widerstände sind. Für die Erhöhung der letzteren hat man  
aber im Patentamt bestens vorgesorgt. Sie wachsen bekanntlich mit der  
Länge des Weges und vermindern sich mit dem Querschnitte, der im  
gegebenen Falle der Zahl der vorhandenen Diener ent-  
spricht, die denselben langen Weg von früh bis abends hin und her  
zu wandern haben. Diese Zahl ist natürlich möglichst klein gehalten.  
Sie wachsen aber auch mit dem spezifischen Widerstande und dieser  
ist sehr leicht darin zu finden, daß nicht nur der Transport der



Bücher und Schriften in Betracht kommt, sondern daß jedes Werk in der Bibliothek auch sehr rasch gefunden werden muß, um rasch gebracht werden zu können. Sehen wir uns aber diesen Zentralpunkt des Amtes von diesem Gesichtspunkte an, so müssen wir erklären: „Schlechter könnte er schwerlich sein.“ Es ist nur das Amt zu beglückwünschen, so ausgezeichnete Bibliotheksfachkräfte zu besitzen, die es bewerkstelligen, daß selbst unter so ungünstigen Verhältnissen noch gearbeitet werden kann.

Die Bibliothek umfaßte am 31. Dezember 1908: 26.505 Bände. Hievon 7063 Bände fachliche Werke, 4787 Bände Zeitschriften und 14.655 Bände Patentschriften. Nimmt man das mittlere Volumen eines Bandes mit  $0.003 \text{ m}^3$  und das mittlere Gewicht mit  $2 \text{ kg}$  an, so würden die Bände einen Raum von rund  $80 \text{ m}^3$  erfüllen und hätten ein Gewicht von 53 Tonnen. (Der Band 1908 unserer Zeitschrift hat  $4.4 \text{ dm}^3$  und  $3 \text{ kg}$ .) Es würde demnach zur Aufnahme dieser Bücher in  $3 \text{ m}$  hohen und  $1/2 \text{ m}$  breiten Stellagen, bei Doppel- bis dreifachen Reihen hintereinander (und  $1/4$  Luftraum in jedem Fache zur Manipulation) eine Stellagenfront von  $67 \text{ m}$  notwendig sein. Dabei käme auf die Grundfläche von  $33.5 \text{ m}^2$  ein Gewicht von  $53 \text{ t}$ , das heißt nahezu  $1.6 \text{ t/m}^2$ . Dieser enormen Belastung entsprechend, ist die Bibliothek im Parterre des Hauptgebäudes und in den Kellerräumen desselben untergebracht. Das größte Zimmer des Parterres, welches durch einen engen finstern Gang über zwei Stufen hinab vom Hausflur erreicht wird, ist das öffentliche Lesezimmer, das nur 14 Leseplätze hat und vom Oktober bis März den ganzen Tag künstlich beleuchtet werden muß. Es dient gleichzeitig aber auch als Büchermagazin sowie als Verwaltungs- und Manipulationsraum. Eine Ventilation besitzt es nicht, trotzdem müssen aber die Fenster wohl versichert und verschlossen bleiben, da sie sich im Niveau des Straßengehesteigs befinden. Die laufenden Zeitschriften des Jahrganges können nirgends aufgelegt werden. Sie finden in einer dunklen Seitenkammer auf hohen Bretterstellagen eine Ablage, die zum Teil nur mit Leitern zugänglich ist.

Eiserne Wendeltreppen, die teilweise auch schwer mit Paketen wertvoller Patentschriften belastet sind, führen in die Kellerräume, die natürlich feucht sind und die landesüblichen Nagetiere beherbergen. Glücklicherweise zeigen die letzteren eine besondere Vorliebe nur für die Stempelmarken der Registraturakten, deren Klebmittel ihnen behagt, weniger aber doch für Druckschriften, die jedoch sehr unter der Feuchtigkeit und Schimmelbildung leiden.

Die Bücherstellagen werden teilweise durch übereinander gestellte leere Kisten ersetzt, welche die Öffnung nach vorne gerichtet erhalten. Derart entstehen schwergefüllte hohe Kistentürme, welche eine unheimlich geringe Stabilität besitzen. Das Anlegen von Leitern an dieselben erweckt ernste Bedenken. Die Gesundheit der Bibliotheksangestellten leidet unter den geschilderten Dienstverhältnissen nachweisbar. Der Wert der auf die genannte Weise verwahrten Bücher ist ein außerordentlich hoher. Es sei nur auf die wertvollen englischen Patentschriften hingewiesen, welche vollständig, das heißt seit dem Jahre 1613, vorhanden und unersetzlich sind. Ein Teil der Bibliothek ist nur entlehnt und gehört der Technischen Hochschule. Bei dieser Sachlage brächte ein Brand uneinbringlichen Schaden, und ist es darum sehr bedenklich, daß die geheizten eisernen Öfen den Bücherablagen unmittelbar benachbart und nur durch Asbestschirme verwahrt sind. Auch ist die Notwendigkeit der Aufbewahrung des Brennholzes in denselben Kellern beunruhigend, um so mehr als die zahlreich vorhandenen elektrischen Leitungen Kurzschlüsse nicht ausgeschlossen erscheinen lassen. Die größte Feuersgefahr birgt aber der Dachboden des Hauptgebäudes. Auf demselben befinden sich, frei aufgestellt, die Muster und Modelle von Privilegien- und zum Teil auch von Patentobjekten, mit Staub und Ruß bis zur Unkenntlichkeit bedeckt, ohne Möglichkeit ihrer Instand- und Evidenzhaltung in Gesellschaft einer Unmenge von Drucksachen der Privilegienzeit. Die Schindeldächer der widerlichen Umgebung bedrohen diesen feuergefährlichen und wertvollen Inhalt der Bodenräume ständig mit dem Schicksale der Vernichtung.

Die Auslegehalle unseres Patentamtes, die einen jährlichen Parteienverkehr von 8000 Personen hat, ist ein dreifenstriges Zimmer mit finsternem Vorraum.

Zu ernststen Bedenken gibt aber die Belastung der Zwischendecken durch das in den Arbeitsräumen der Häuser verteilte Bücher- und Schriftenmaterial Veranlassung. Jeder Vorprüfer benötigt eine Handbibliothek und ein entsprechendes Patentschriftenmaterial in seinem Zimmer und überdies vorübergehend zahlreiche Werke und Zeitschriften aus der Hauptbibliothek. Das Patentschriftenmaterial wächst natürlich von Jahr zu Jahr, nach eingehenden Berechnungen für alle Abteilungen jährlich um  $3.7 \text{ t}$ . Es hat in den 11 Jahren des Bestandes des Patentamtes also allein durch diesen Zuwachs die Belastung der Zwischendecken der Gebäude um  $40.7 \text{ t}$  zugenommen.

Hiezu kommt noch, daß fast zwei Drittel der Bibliothekbücher und Zeitschriften jeweils in den Stockwerken befindlich sind, was nach obigen Schätzungen auch  $34 \text{ t}$  entspricht. Es ergibt sich somit, daß stellenweise die nach den Bauvorschriften zulässige Belastung weit überschritten ist, worauf die bauverständigen Ingenieure längst warnend aufmerksam gemacht haben. Dieser Zustand wird durch den Zuwachs jährlich ernster und um so mehr, als es in den Zimmern an den Wänden bereits an dem notwendigen Platz fehlt und die Kästen

derzeit vielfach in die Mitte der Zimmer, also an die ungünstigste Stelle gestellt werden müssen.

Ähnliche Zustände ergaben sich auch im Zentral-Marken- und Musterarchiv. In einer Kanzleiabteilung befinden sich zum Beispiel auf einer  $3 \text{ m}$  hohen Stellage, mit einer Grundfläche von  $0.65 \times 3 \text{ m} = 1.95 \text{ m}^2$ , 135 Aktenbündel zu  $15 \text{ kg}$ , das sind  $2025 \text{ kg}$ . Sonach ist die Belastung rund  $1000 \text{ kg}$  pro  $1 \text{ m}^2$ . In einem Zimmer derselben Abteilung von  $5 \times 4.2 \text{ m}$  Bodenfläche stehen nun  $9 \text{ m}$  Front solcher gleichbelasteter Stellagen, so daß dieses Zimmer des ersten Stockwerkes allein mit  $6000 \text{ kg}$  belastet ist.

Der Raumangel bedingt es, daß vielfach zwei Vorprüfer in einem Zimmer arbeiten müssen. Der eine Vorprüfer ist also unfähig, zu arbeiten, wenn der zweite mit einer Partei zu verhandeln hat. Auch in solchen Fällen schützt man sich notdürftig durch Aufstellen von Kästen in die Mitte der Zimmer.

Durch die genannten Beispiele dürfte der Beweis erbracht sein, daß die spezifischen Widerstände in unserem Patentamt ganz gewaltig sind und den Gesamtwiderstand, welchen die Kräfte des Amtes zu überwinden hatten, um die erforderliche Jahresarbeit zu leisten, zu einer Höhe anschwellen ließen, welche in mehrfacher Hinsicht bedenklich erscheint. In Hinsicht auf die Anspannung der Kräfte, die erforderlich war, um trotz dieser Widerstände eine so glänzende Arbeitsleistung, wie sie tatsächlich vorliegt, zu erzielen, und in Hinsicht auf die schlechte Ökonomie und technisch falsche Rechnung jener verantwortlichen Organe, die vielleicht noch stolz darauf sind, daß sie das Geld für eine neue Anlage erspart haben und doch scheinbar auf einen Erfolg blicken können. Diese Herren übersehen es, daß der Widerstand doch nur überwunden werden konnte durch eine verlorene Arbeit, die sie unterschätzen, die aber die Kräfte mit der Zeit abnützte und auch die Anlage selbst. Der Techniker benennt eine derartige Ausnützung mit dem Namen einer Forcierung und weiß nicht nur, daß sie unökonomisch und äußerst schädlich für die Anlage ist, sondern auch, daß sie überhaupt nur bis zu einer gewissen Grenze möglich ist.

Dieser Grenze ist das k. k. Patentamt heute schon sehr nahe und darum ist es höchste Zeit, daß endlich mit dem technisch unrichtigen Betriebe gebrochen und eine Neuanlage gemacht wird.

Die notwendigen Mittel wären wohl nicht schwer zu beschaffen, wenn man erwägt, daß das Patentamt im Jahre 1908 bei einer Gesamteinnahme von  $1.4$  Millionen Kronen eine Reineinnahme von  $0.5$  Millionen Kronen erzielt hat, die sich im Jahre 1909 noch wesentlich steigern wird, und daß für die drei Amtgebäude jährlich  $\text{K } 61.000$  an Zins gezahlt werden müssen und viele Baugründe des Staates öd und unverzinst brachliegen.

Alle Bestrebungen nach einer gründlichen Abhilfe scheiterten aber bisher doch an der Geldfrage, und das Amt sah, mit unannehmbaren Vorschlägen hintangehalten, Jahr um Jahr die besten Möglichkeiten für den Bau eines Amthauses vorübergehen. Der Österreichische Ingenieur- und Architektenverein muß es als seine Pflicht betrachten, in dieser Angelegenheit seine Stimme zu erheben.

## Personalnachrichten.

Der Kaiser hat Ing. Alfred Greil, Baurat des Wiener Stadtbauamtes, Ing. Richard Knaur, Direktor der Aktiengesellschaft Felten & Guilleaume in Wien, Ing. Johann Urban, Fabriksdirektor in St. Pölten, das Ritterkreuz des Franz Josef-Ordens und Ing. August Grau, Sektionsvorstand und Professor am k. k. technologischen Gewerbe-Museum, den Titel Regierungsrat verliehen und Geheimen Rat Präsident des Gewerbeförderungsamtes Dr. Wilhelm Exner in ehrenamtlicher Funktion zum Präsidenten des Technischen Versuchsamtes ernannt.

Der Minister für öffentliche Arbeiten hat Eduard Hütter, Architekt in Wien, zum Lehrer an der deutschen Staatsgewerbeschule in Pilsen ernannt.

Der niederösterreichische Landesausschuß hat ernannt Ing. Josef Wimmer zum Landes-Ober-Baurate, Ing. Hans R. Zerdik zum Landes-Baurate, Ing. Karl Breitenhaler, Ing. Ludwig Geißler, Ing. Anton Preslicka und Ing. Adolf Trampler zu Bau-Oberkommissären, ferner Ing. Alexander Buckl und Ing. Josef Kerl zu Landes-Baukommissären.

Der Verwaltungsrat der Südbahn hat Ing. Josef Podhaysky Edler v. Kaschau zum Direktor-Stellvertreter ernannt.

Inspektor Ladislaus Friedrich Edler v. Dioszeghy wurde aus Anlaß seiner hervorragenden Verdienste beim Umbau des Bahnhofgebäudes in Salzburg das Ehrenbürgerrecht der Stadt Salzburg verliehen.

Ing. Robert Adam, k. k. Baupraktikant der n.-ö. Statthalterei in Wien, und Architekt Silvio Mohr wurden am 22. d. M. an der Technischen Hochschule in Wien zu Doktoren der technischen Wissenschaften promoviert.

Die n.-ö. Statthalterei hat Dr. Hermann Baudisch, Ingenieur der Firma N. Rella & Neffe in Wien, die Befugnis eines beh. aut. Bau-Ingenieurs erteilt.

† Josef Hudetz, Architekt (Mitglied seit 1887), ist am 16. d. M. im 68. Lebensjahre gestorben.



# ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES

845

Nr. 53

Wien, Freitag den 31. Dezember 1909

LXI. Jahrgang

**INHALT:** Über das Auftreten von achsialen Drücken sowie deren Beseitigung bei Zentrifugalpumpen. Von Ing. Emil Gutmann und Ing. Ludwig Weil (Schluß). — Bachsche Versuche mit Eisenbetonbalken zur Bestimmung des Gleitwiderstandes. Von Dr. M. v. Thullie. — Ermittlung der kleinsten Einschaltzeitdauer beim Betriebe der Druckwasserhebemaschinen. Von Ing. Karl Mayer. — Enquête über die Reform des Patentgesetzes. — Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten. Wasserbau. — Verschiedene Mitteilungen. — Fachgruppenberichte. Verwaltungs- und Wirtschaftstechnik. — Patentbericht. — Zeitschriftenschau. — Bücherschau. — Eingelangte Bücher. — Personalmeldungen.

Alle Rechte vorbehalten

## Über das Auftreten von achsialen Drücken sowie deren Beseitigung bei Zentrifugalpumpen.

Von Ing. Emil Gutmann und Ing. Ludwig Weil.

(Schluß zu Nr. 52)

Im Gegensatz zu den oben angeführten Betrachtungen steht das Prinzip einiger Konstruktionen, das sich von ersteren grundsätzlich dadurch unterscheidet, daß durch die Bohrungen in der Radwand nicht der Saugdruck, sondern der vom Laufradaustritt herrührende Spaltdruck übergeleitet wird. Zu diesem Zwecke sind (Abb. 13) die

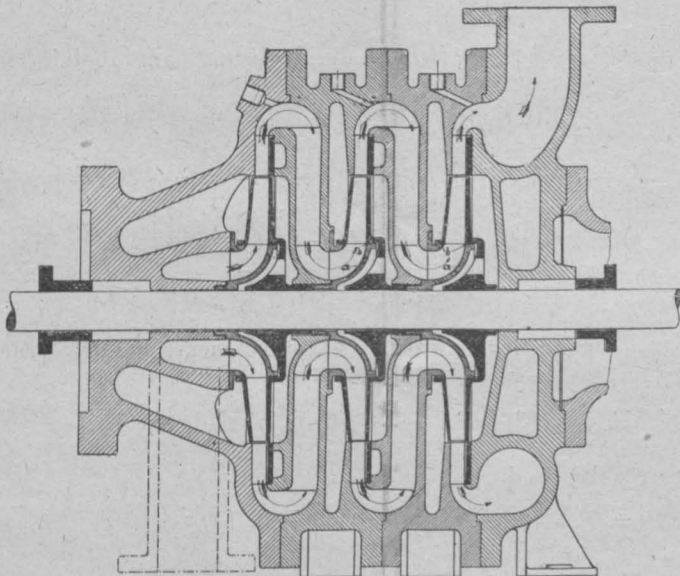


Abb. 13

Radnabe und Welle mit einer Führungsbüchse *a* umgeben, die im Gehäuse oder Einlaufdeckel festliegt, also an der Rotation nicht teilnimmt. Die Nabe des Schaufelrades ist so geformt, daß zwischen ihr und der Büchse genügend Raum frei bleibt, nur an den Stellen *b*, an denen die Abdichtung gegen den Saugdruck stattfinden muß, sind Schleifränder vorgesehen, die mit geringem Spiel gegen die Dichtungsstellen (*b*) anlaufen. Diese Bauart, deren druckausgleichende Wirkungsweise ohne weiteres aus der Abbildung ersichtlich, besitzt vielen anderen Konstruktionen gegenüber noch den Vorteil, daß hier gleichzeitig die Schaufelräder von dem noch in achsialer Richtung stets auftretenden Strömungsdruck der Flüssigkeit entlastet sind. Dieser achsiale Druck rührt davon her, daß der in Richtung der Pumpenwelle in das Rad eintretende Flüssigkeitsstrom durch dieses aus seiner Bahn um 90° abgelenkt wird, also in der Achsenrichtung eine Reaktionskraft äußert, die gleich ist dem Produkte aus der sekundlich zu fördernden Wassermasse *M* und der Geschwindigkeit des Wassers *c* in dem ringförmigen Raum vor dem Radeintritt. Bei mehrstufigen Pumpen summieren sich die einzelnen Reaktionsdrücke. Haben wir zum Beispiel eine sechsstufige Hochdruckpumpe von 50 l/Sek. Förderleistung und ist die Geschwindigkeit im Eintritt 3 m, so ergibt der Strömungsdruck

$$\text{eine Größe von } P = 6 \cdot \frac{50}{9,81} \cdot 3 = \approx 90 \text{ kg.}$$

Bei den schon oben angeführten Pumpen mit gegenläufig geschalteten Schaufelrädern oder mit zweiseitigem Einlauf heben sich diese Drücke auf.

Ordnen wir aber wie in Abb. 13 diese Führungs- oder Entlastungsbüchse an, so wird durch dieselbe der Strömungsdruck von den festen Gehäuseteilen aufgenommen. Ferner besitzt die Entlastungsbüchse noch den Vorteil, daß die Flüssigkeit hierbei nur an feststehenden Wänden geführt wird, die Büchse also dieselbe Wirkung hat wie ein Leitapparat am Radeintritt. Bei anderen Konstruktionen dagegen, wo das Strömen längs der rotierenden Nabe stattfindet, muß das Wasser schon im Einlauf an der Rotation teilnehmen, die einzelnen Flüssigkeitsteilchen beschreiben schraubenförmige Bahnen, und der stoßfreie der Rechnung zugrunde gelegte senkrechte Eintritt ist in Frage gestellt.

Bei der Ausführung nach Abb. 13 ist auch wieder die unsichere und schädliche Wirkungsweise der durchbohrten Nabe und die dadurch verursachte unliebsame Verschwächung derselben einzuwenden, die gerade hier bei der durch die Konstruktion bedingten Auskrägung des Schaufelrades besonders gefährlich erscheint. Diese empfindlichen Mängel sucht eine in Abb. 14 dargestellte, von den Verfassern zum Patent angemeldete Konstruktion\*) zu beseitigen. Die Schaufelradwand *b* ist hier voll ausgeführt und die Führungsbüchse durch die verlängerten Wände des Zwischenstückes gebildet. Um im Raume 3 den Spaltdruck *p*<sub>2</sub> zu erzeugen, ist derselbe durch den ringförmigen Raum *r* zwischen Welle und Wand *b* und durch die an den Rippen *a* des Zwischenstückes eingegossenen Kanäle *k* mit Raum 1 in Verbindung. Die Abdichtung des Druckraumes 3 von dem im Eintritt herrschenden Saugdruck geschieht durch die auswechselbaren Dichtungsringe *c*, die mit geringem Spiel an den Schleifrändern des Schaufelrades laufen. Damit das durch diesen Spalt durchsickernde Druckwasser nicht senkrecht auf den eintretenden Flüssigkeitsstrom trifft und auf diese Weise störende Wirbelungen erzeugt, sind die Schaufelräder bei *e* abgerundet, so daß allmähliche Umlenkung dieses Spaltwassers in die andere Richtung stattfinden kann.

Außerdem sind noch mittels der Ausnehmungen *o* am Zwischen- bzw. Auslaufstück und der Durchbrechungen *m* der Leiträder Raum 1 und Raum 2 in Verbindung, so daß alle äußeren Wände beiderseits des Rades stets unter der gleichen Pressung *p*<sub>2</sub> stehen und infolgedessen vollkommener Ausgleich sowohl von den statischen Drücken als auch von den dynamischen gesichert ist.

Vergegenwärtigen wir uns nochmals die Ursache der Entstehung des Achsialschubes (nach Abb. 1), so ersahen

\*) Österr. Pat. Nr. 37998.



wir schon aus den früheren Darlegungen, daß dem im Radaustritt erzeugten Spaltdruck auf der dem Wassereintritt gegenüberliegenden Radseite eine größere Fläche zur Verfügung steht als auf der anderen Wand, bei der die Eintrittöffnung in Wegfall kommt. Es liegt daher der Gedanke nahe, diese Flächenunterschiede und gleichzeitig damit auch Druckunterschiede auszugleichen, also beiderseits gleiche und entgegengesetzt wirkende Kräfte zu erzeugen.

Dieses Prinzip läßt zwei Lösungen zu. Einmal kann (Abb. 15) die linke Radwand einfach so vergrößert werden, daß sie eine gewisse Länge in das Leitrad hineinragt und bei  $s$  dann derselbe Spalt wie bei  $e$  auf der andern Wand entsteht. Die Geschwindigkeit des Wassers  $c$  nimmt vom Leitradeneintritt nach dem Leitradaustritt hin allmählich ab, die Pressung  $p$  also zu, da stets die Beziehung besteht

$$p + \frac{c^2}{2g} = h = \text{konstant.}$$

Im Spalte  $s$  herrscht ein Druck  $p_3$ , der demnach größer ist als der in  $e$  hervorgerufene Druck  $p_2$ , weil hier schon ein großer Teil der Geschwindigkeit bereits in Druck umgesetzt ist. Wir haben daher folgende in der Abbildung näher bezeichneten Pressungsverhältnisse.

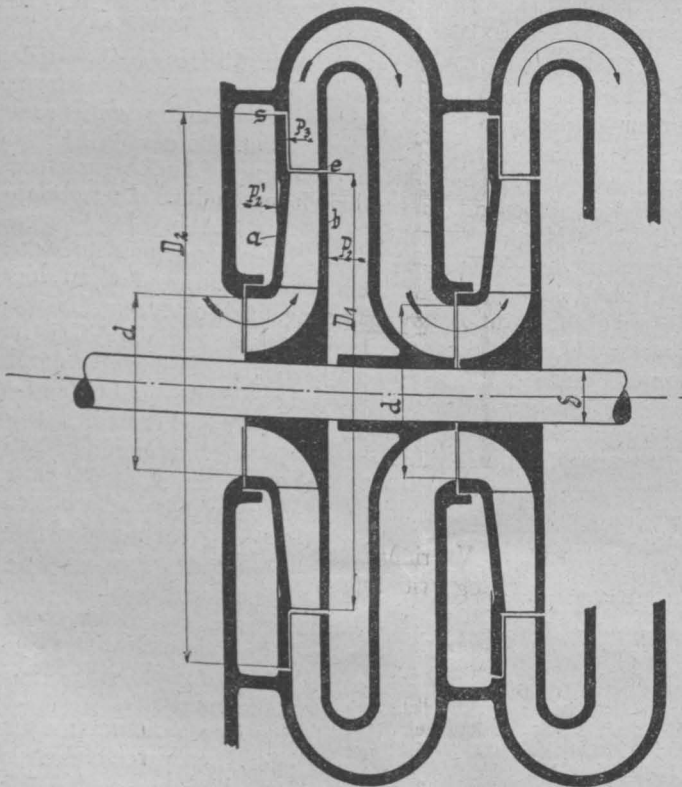


Abb. 15

Auf die Radwand  $b$  wirkt von rechts

$$P_1 = \left( D_1^2 - \delta^2 \right) \frac{\pi}{4} p_2 \text{ (wo } p_2 \text{ Spaltdruck bei } e \text{)}$$

und von links

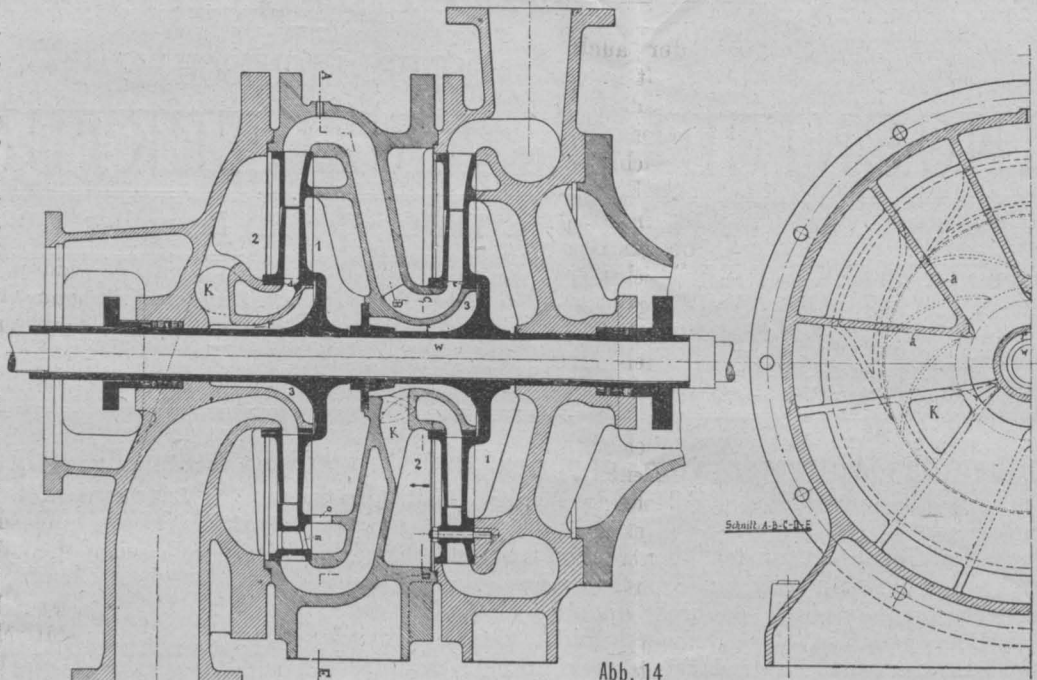


Abb. 14

$$P_2 = \left( d^2 - \delta^2 \right) \frac{\pi}{4} p_1 \text{ (wo } p_1 \text{ die Pressung am Radeintritt),}$$

also als resultierender Druck

$$P_a = P_1 - P_2 = \left( D_1^2 - \delta^2 \right) \frac{\pi}{4} p_2 - \left( d^2 - \delta^2 \right) \frac{\pi}{4} p_1.$$

Auf die Radwand  $a$  wirkt von rechts

$$P_3 = \left( D_2^2 - D_1^2 \right) \frac{\pi}{4} p_x,$$

wo  $p_x$  der mittlere zwischen  $e$  und  $s$  herrschende Druck, von links

$$P_4 = \left( D_2^2 - d^2 \right) \frac{\pi}{4} p_3 \text{ (wo } p_3 \text{ Spaltdruck bei } s \text{),}$$

also resultierend

$$P_b = P_3 - P_4 = \left( D_2^2 - d^2 \right) \frac{\pi}{4} p_3 - \left( D_2^2 - D_1^2 \right) \frac{\pi}{4} p_x.$$

Durch richtige Wahl von  $D_2$  können die auf beide Wände wirkenden Drücke  $P_a$  und  $P_b$  gleich gemacht werden, wir haben also das Rad entlastet.

Statt die Radwand  $a$  zu vergrößern, kann man auch die gleichen Verhältnisse erreichen, indem man die Wand  $b$  verkleinert und das Leitrad dafür in das Laufrad hineinragen läßt, wie in der Skizze Abb. 39 des Aufsatzes von Banki ersichtlich. Es ist hier schwierig, die Bestimmung des Radwanddurchmessers  $D_2$  und damit die Entlastung vollkommen genau durchzuführen. Sowohl die Berechnung des Druckes  $p_x$  als auch die von  $p_3$  ist für praktische Verhältnisse unmöglich, man ist vielmehr auf Versuche, bezw. auf Messungen angewiesen und kann danach ungefähre Regeln und Formeln aufstellen, die für gewisse Rad-dimensionen und Förderhöhen usw. Gültigkeit haben; sobald sich aber aus irgend einem Grunde die Pumpendaten für ein bestimmtes Modell, sei es die Tourenzahl oder die Förderhöhe, ändern, so wechseln auch die gerechneten Drücke ihre Größe und das achsiale Gleichgewicht ist gestört. In vielen Fällen der Praxis hat man auch mit diesen Vorrichtungen sehr schlechte Erfahrungen gemacht. Es ist vorgekommen, daß infolge der Abnutzung im Spurlager eine kleine Verschiebung des ganzen Rotationsystems eintrat und dadurch die verlängerte Radwand am festen Leitrad streifte, was natürlich große Kraftverluste zur



Folge hatte, ein Umstand, der auch zu befürchten ist, wenn sich in den geringen Spalt zwischen Lauf- und Leitradwand verunreinigende Fremdkörper, die ja stets im Wasser enthalten sind, festsetzen. Was also die Betriebssicherheit anbelangt, die hauptsächlich bei der Beurteilung der Entlastungsvorrichtungen in Erwägung gezogen werden muß, ist diese gerade hier arg in Frage gestellt.

Unter den Methoden, die zur Beseitigung des Achsialschubes verwendet werden, spielen schließlich noch die eine große Rolle, deren Wirkungsweise darauf beruht, daß der von sämtlichen auf der Welle sitzenden Laufrädern herrührende achsiale Druck mittels eines sogenannten Entlastungskolbens aufgenommen wird. Den in der letzten Stufe auftretenden Wasserdruck, der der gesamten Förderhöhe der Pumpe entspricht, lassen wir auf die Stirnfläche eines mit der Welle fest verbundenen zylindrischen Körpers derart wirken, das die darauf lastende Pressung gleich und entgegengesetzt dem von sämtlichen Rädern hervorgerufenen Achsialschub ist. In Abb. 16 sehen wir eine von vielen Konstrukteuren ausgeführte Bauart, in welcher  $k$  den Entlastungskolben darstellt, der in einem längeren, aber engen Spalt  $a$  gegen eine feste Wand im Auslaufdeckel anläuft. Dadurch wird erreicht, daß der volle Druck  $p_1$  im Raum 1 auf einen geringeren  $p_2$  im Raume 2 abgedrosselt wird und dann auf die radseitige Kolbenstirnfläche eine Druckdifferenz von  $P = d^2 \frac{\pi}{4} (p_1 - p_2)$  entgegen dem Achsialschub wirkt. Bei  $e$  befindet sich außerdem noch ein Regulierhahn, um die ausfließende Wassermenge und damit gleichzeitig den Druck  $p_2$  im Raume 2 nach Bedarf erniedrigen oder erhöhen zu können.

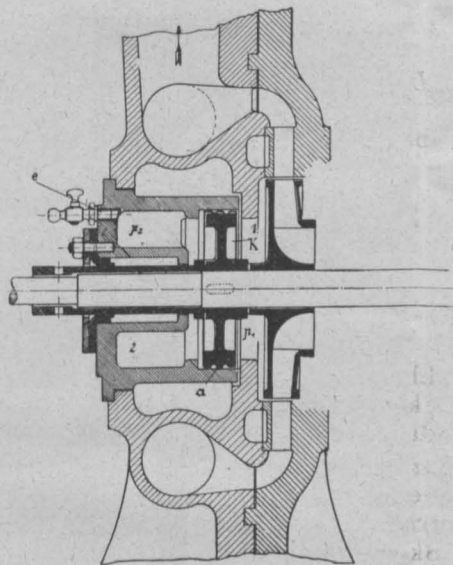


Abb. 16

Die unmittelbar vorher erwähnten Entlastungsvorrichtungen werden häufig in Verbindung mit einem solchen Entlastungskolben zur Ausführung gebracht. Die angeführten Nachteile der ungleichen Radwanddurchmesser, namentlich die Unsicherheit in der Rechnung sucht man auf diese Weise auszugleichen, bezw. den verbleibenden restlichen Achsialdruck damit aufzuheben.

Der für eine Pumpe einmal gerechnete oder ausprobierte Entlastungskolben ist meistens nur dann einigermaßen zuverlässig, wenn die Förderhöhe stets die gleiche bleibt. Da letztere aber in vielen Betrieben häufigen Schwankungen unterworfen ist, ist es nötig, daß der Entlastungskolben sich nach den dadurch entstehenden Druckänderungen selbsttätig einstellt und so für die wechselnden Verhältnisse die gleiche Wirkung gewährleistet er-

scheint. Abb. 17 zeigt eine solche nach einem neuesten Patente (Ö. P. Nr. 32.392, Sulzer) ausgeführte Konstruktion, in welcher  $i$  den Entlastungskolben darstellt, dessen Bodenfläche  $h$  mit dem Deckelkörper  $b$  einen Druckraum  $k$  bildet, der durch einen langen Ring-spalt  $c$  mit dem Druckraum  $d$  der Pumpe verbunden ist. Der Spalt, der zwischen den Flächen  $g$  und  $h$  gebildet ist, stellt sich selbsttätig ein nach der Menge des um den zylindrischen Teil des Rotationskörpers in den Raum  $k$  gelangenden Wassers. Würde z. B. in der Pumpe ein achsialer Überdruck nach links entstehen, so müßte sich der Entlastungskolben samt den mit ihm verbundenen Schaufelrädern und der Welle nach dieser Seite hin verschieben, infolgedessen der Spalt zwischen den Flächen  $g$  und  $h$  kleiner werden; dadurch träte dann im Raume  $k$  eine Steigerung des Druckes ein, der den Kolben  $i$  mit dem ganzen Rotationssystem nach der entgegengesetzten Seite, also wieder in die Anfangslage zu bringen sucht.

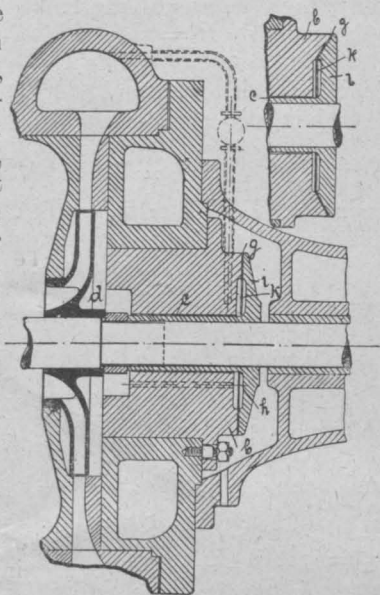


Abb. 17

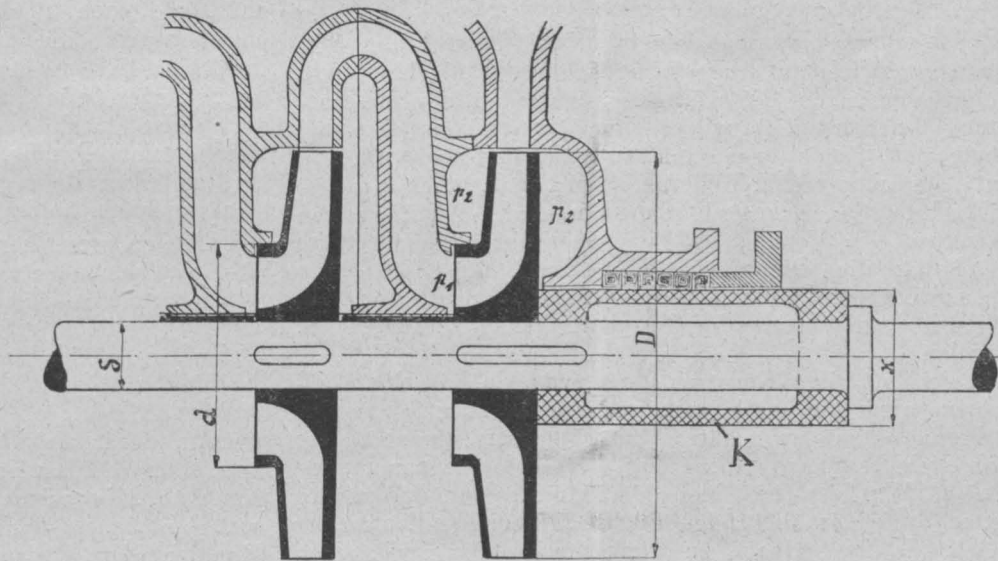


Abb. 18

Auch dieser Vorrichtung haftet hinsichtlich der Wirkungsweise analog wie früher eine gewisse Unsicherheit an.

Wesentlich zugänglicher der Rechnung, beziehungsweise der Beobachtung und dem Versuche ist die Ausführung eines Entlastungskolbens  $k$ , wie ein solcher in Abbildung 18 zu erkennen ist. Derselbe besteht aus einer zylindrischen Büchse, die, am letzten Schaufelrad anschließend, mit sämtlichen Rädern und der Welle zu einem ganzen verbunden ist und — was das wesentliche dieser Entlastung ausmacht — durch die Hochdruck-Stopfbüchse aus dem Pumpeninnern ins Freie geführt wird. Die ausgleichende Wirkung beruht hier auf der genauen rechnerischen Ermittlung des Durchmessers  $x$  des Entlastungskolbens, wie dies an Hand nebenstehender Skizze (Abb. 18) erläutert werden soll;  $z$  sei die Anzahl der Räder.



von denen jedes auf die Höhe  $h$  fördert. Die Gesamtförderhöhe ist also  $H = z \cdot h$ .

Zu beiden Seiten des Rades tritt der Spaltdruck  $p_2$  auf, während der Druck im Eintritt  $p_1$  ist. Es resultiert also bei einem Rad ein Überdruck nach links

$P_1 = (d^2 - \delta^2) \frac{\pi}{4} p_0$ , worin  $p_0$  die Druckdifferenz  $p_2 - p_1$  bedeutet. Für sämtliche Räder — mit Ausnahme des letzten — ist die Summe dieser Überdrücke

$$P_z = (z - 1) (d^2 - \delta^2) \frac{\pi}{4} p_0.$$

Auf das letzte Rad wirkt nach links:

$$P_a = (d^2 - x^2) \frac{\pi}{4} p_0$$

und nach rechts:  $P_b = (x^2 - \delta^2) \frac{\pi}{4} p_1 = (x^2 - \delta^2) \frac{\pi}{4} (z - 1) h$ ; da dieses  $p_1$  dem vorletzten Stufendruck gleich ist, also  $p_1 = (z - 1) h$ .

Soll vollkommener Druckausgleich stattfinden, so muß

$$P_z + P_a = P_b$$

oder, obige Werte eingesetzt,

$$\left( d^2 - \delta^2 \right) \frac{\pi}{4} p_0 (z - 1) + \left( \frac{d^2 - x^2}{4} \right) \pi p_0 = \left( x^2 - \delta^2 \right) \frac{\pi}{4} (z - 1) h.$$

In dieser Formel ist bloß unbekannt der Durchmesser  $x$  und der Druck  $p_0$ . Letzterer ist durch Rechnung und Versuche festgesetzt zu  $p_0 = k \cdot h$ , wobei der Koeffizient  $k$  je nach den Winkelverhältnissen des Laufrades zwischen den Werten 0.4 bis 0.7 schwankt.

Besonders hervorzuheben und bei Betrachtung von Abb. 18 sogleich ins Auge fallend ist die Einfachheit und infolgedessen auch die Billigkeit, mit der hier die Entlastung bewerkstelligt wird, Eigenschaften, die fast bei keiner der bisher benannten Konstruktionen in solchem Grade erreicht werden. Wie überhaupt bei allen Entlastungskolben besitzt auch diese den meisten anderen Ausführungen gegenüber den Vorteil, daß wir hier nur auf einer Seite des Rades die Dichtungs- oder Entlastungsringe nötig haben, wodurch die damit bedingten Spaltverluste nur halb so groß, ebenso auch die Gesteigungskosten viel geringer ausfallen.

Bei fast allen Konstruktionen von Hochdruckkreislumpen wird die Welle, um sie vor Berührung mit der Förderflüssigkeit zu schützen, mit Büchsen umgeben, die dann gleichzeitig zur Fixierung der Räder in der Pumpe dienen. Wir brauchen bloß den Durchmesser, der an der letzten Stufe anschließenden Büchse um einige Zentimeter größer als die Radnabe zu dimensionieren, um den eben genannten Entlastungskolben zu erhalten. Allerdings müssen wir hierbei einen etwas größeren Arbeitsverlust mit in Kauf nehmen, da die Reibung in der Hochdruckstopfbüchse entsprechend dem größeren Durchmesser größer wird, wenn statt der Welle die Entlastungsbüchse durchgeführt wird.

Die bisher dargelegten Betrachtungen waren ausschließlich den Zentrifugalpumpen in horizontaler Ausführung gewidmet. Häufig kommen jedoch im Bergbau und bei Wasserwerken, wenn namentlich besonderer Raum-mangel vorliegt, solche mit stehender Welle, also in vertikaler Ausführung — sogenannte Abteufpumpen — vor, in welchem Falle sich der Elektromotor meist über der Pumpe befindet und beide Aggregate in einem schmiedeeisernen Gehäuse-Gerüste zur Aufhängung gelangen (Abb. 19)

Hier kommen zu den auftretenden achsialen Drücken noch die Gewichte der rotierenden Teile der Pumpe hinzu. Die beschriebenen Entlastungsvorrichtungen können selbstverständlich ohne weiteres auch auf diese Ausführungen

angewendet werden. Hier liegt aber außerdem noch die Möglichkeit vor, die auftretenden Achsialdrücke teilweise durch das Eigengewicht der rotierenden Teile zu entlasten, indem man einfach das Wasser oben in die Pumpe einströmen und unten ausströmen läßt (Abb. 20).

Eine vollkommene ideale Beseitigung aller auftretenden achsialen Schubkräfte gibt es praktisch sowohl bei horizontalen als auch bei vertikalen Pumpen nicht. Es wird stets ein meist allerdings nur geringer Überdruck nach der einen oder anderen Seite der Achse resultieren. Zu dieser Unvollkommenheit im Druckausgleich kommt nun noch, daß durch eventuelle Ungenauigkeiten in der Herstellung der Pumpenteile, durch vielfach eintretenden einseitigen Verschleiß der Dichtungsringe und dergleichen kleine Druckunterschiede hinzutreten können. Schließlich entstehen neben diesen statischen Drücken infolge der Bewegung des Wassers im Rade noch solche dynamischer Art, die durch die Reaktionswirkung des Flüssigkeitsstromes beim Laufradeintritt oder durch die Bildung des Rotations-Paraboloides der sich mit dem Rade drehenden Wassermassen bedingt sind.

Die ersteren können, abgesehen von der schon im Vorhergehenden (siehe Abb. 13) dargelegten Konstruktion feststehender Wände ( $a$  in der Abbildung 13) längs der Radeintrittsfläche, noch beseitigt werden durch Anordnung sogenannter Entlastungsbüchsen  $b$  in Abb. 21 vor dem Schaufelrad, an denen der aus den Kanälen der Zwischenwände geleitete Flüssigkeitsstrom nach dem Radeintritt umgelenkt wird und auf diese Weise eine achsiale Reaktionskraft äußert,

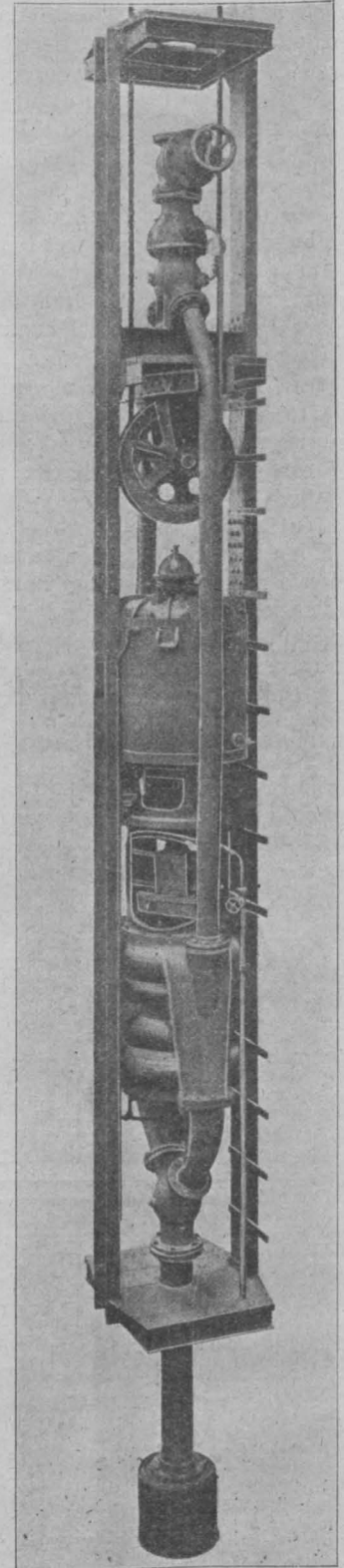


Abb. 19

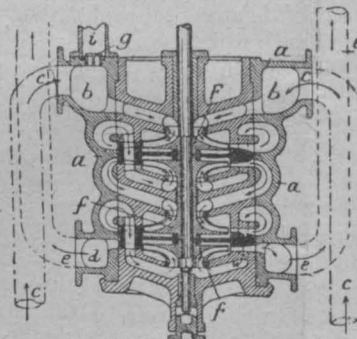


Abb. 20

die gleich und entgegengesetzt der im Rade erzeugten ist, diese also aufhebt.

Was endlich noch den Einfluß der Rotations-Paraboloides auf den achsialen Schub anbelangt, so sind diese Erscheinungen bereits erschöpfend behandelt in dem Aufsatz von Professor Dr. Kobes: „Der Druck



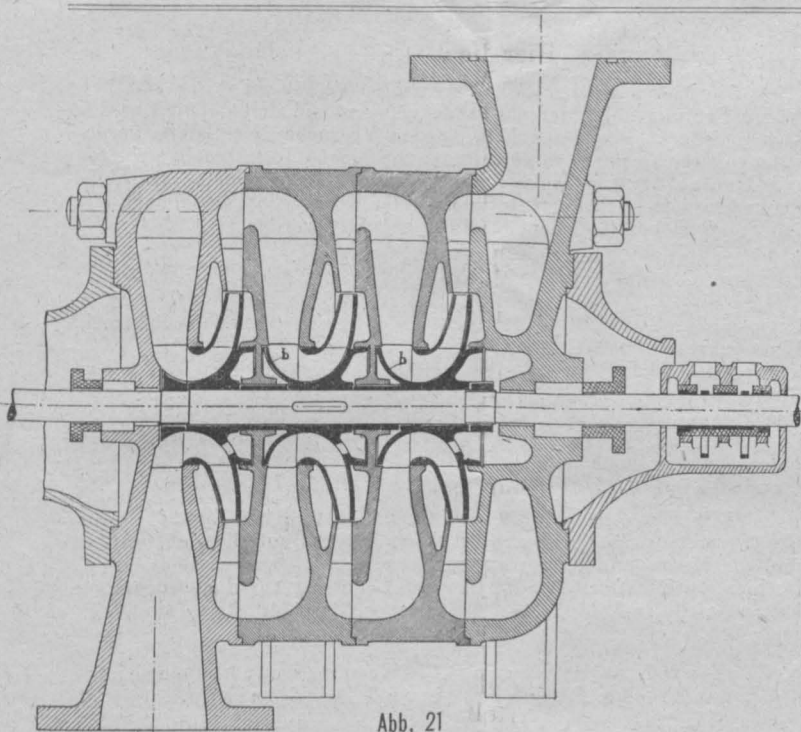


Abb. 21

auf den Spurzapfen der Reaktionsturbinen und Kreiselpumpen“ (Nr. 2, 3, 4, 9 und 16, Jahrg. 1906 dieser „Zeitschrift“).

Nach diesen Ausführungen ergibt sich, namentlich bei horizontalen Pumpen, als besonders vorteilhaft, an den den Radwänden zugekehrten Gehäuseteilen Rippen anzuordnen, die so nahe wie möglich an das Rad heranneigen, um so ein Mitrotieren der Flüssigkeit zu verhindern. Von den sonstigen in dieser Abhandlung erwähnten Vorrichtungen zur Vermeidung der betrachteten Übelstände dürfte im Zentrifugalpumpenbau schwerlich Gebrauch zu machen sein, weil beispielsweise die Abdichtung der Saugräume gegen die Druckräume an den äußeren Umfang der Schaufelräder zu legen oder auch die Anbringung von Rippen an den letzteren andere konstruktive Nachteile, eventuell eine Verminderung der Wirkungsgrade mit sich bringen würde.

Alle diese als Rest verbleibenden Überdrücke müssen aber noch von kräftigen Drucklagern aufgefangen werden, die gleichzeitig zur genauen Ein-

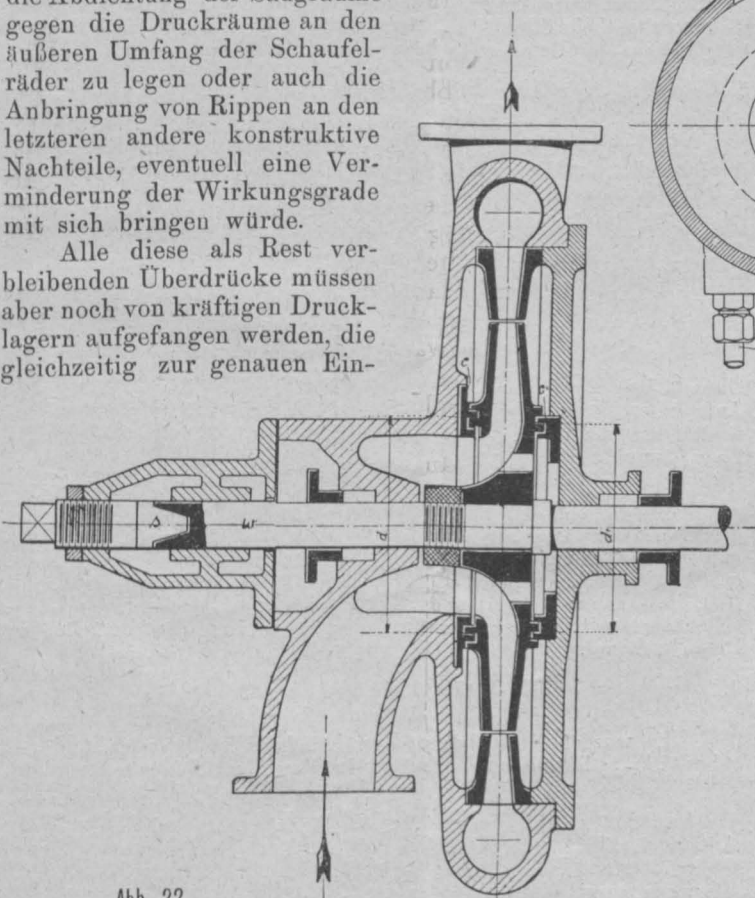


Abb. 22

stellung, beziehungsweise zu einer eventuellen späteren Nachstellung des ganzen Rotationsystems dienen.

Um nun diesen Überdruck mit Sicherheit nach der linken, der Saugseite zu erhalten, sind nach Konstruktionen (Abb. 22) zu beiden Seiten des sonst entlasteten Schaufelrades die Dichtungsringe  $c$  und  $c'$  von ungleichem Durchmesser  $d$  und  $d_1$  angeordnet, und zwar ist der Durchmesser rechts  $d_1$  kleiner als  $d$ , was mit Sicherheit ein Anlaufen der Welle  $w$  auf dem nachstellbaren Stahlspurzapfen  $s$  zur Folge hat.

Anfänglich wurden im Zentrifugalpumpenbau fast ausschließlich Kugellager als Drucklager verwendet. Diese haben sich aber bei vorkommenden hohen Tourenzahlen gar nicht bewährt. Man ist daher in neuester Zeit all-

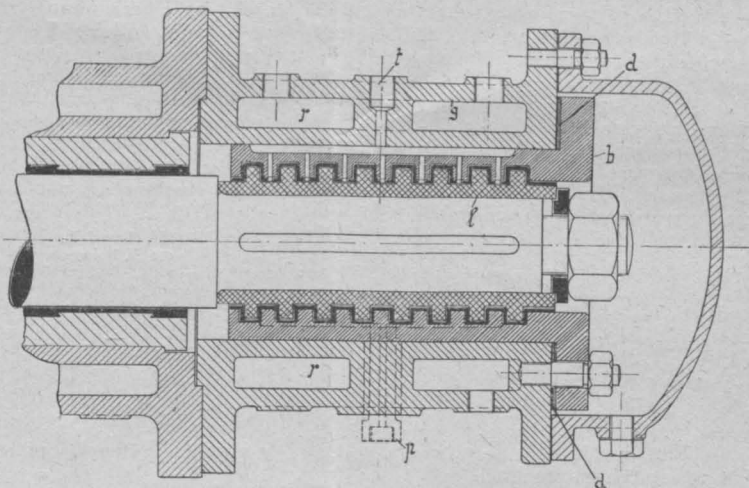


Abb. 23

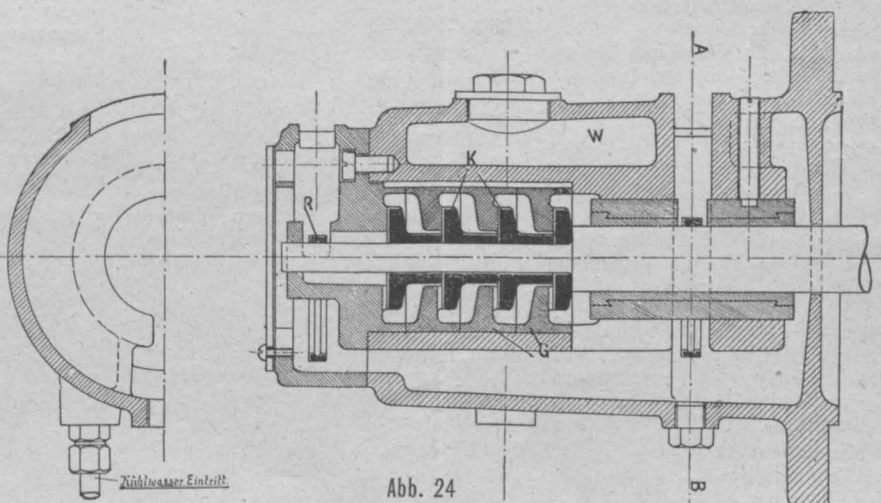


Abb. 24

gemein zur Benützung von Kammlagern übergegangen, auf deren sorgfältige und gediegene Ausführung ganz besonderes Gewicht zu legen ist.

Abb. 23 und Abb. 24 zeigen einige in der Praxis bewährte Ausführungen. In Abb. 23 ist  $l$  die aus Tiegelgußstahl gefertigte, fest mit der Welle verbundene Kammbüchse, die in der mit Weißmetall ausgegossenen zweiteiligen Kammlagerbüchse läuft. Die Schmierung erfolgt entweder durch Tropföler  $t$  oder durch Preßöl bei  $p$ .

Die genaue Einstellung wird durch Einlegen von Dynamoblechen  $d$  bewirkt. Zur Kühlung des Lagers werden die ringförmigen Hohlräume  $r$  vom Druckwasser der ersten Stufe durchströmt.

Im Gegensatz hiezu laufen bei Abb. 24 (Ö. P. angemeldet) stählerne Laufkämme  $K$  auf gußeisernen Druckkammern  $G$ , welche beide auswechselbar eingesetzt sind. Die Schmierung erfolgt mittels des Schmierringes  $R$  und durch



in den Druckkammern ausgefräste Nuten, die analog den Schaufelkanälen einer Schleuderpumpe wirken und bei der Rotation das Öl bis zum letzten Kamme drücken. Für die Kühlung sind Wasserräume *W* vorgesehen.

## Bachsche Versuche mit Eisenbetonbalken zur Bestimmung des Gleitwiderstandes.

Besprochen von Dr. M. v. Thullie.

Der berühmte Gelehrte Karl v. Bach hat unlängst die Resultate seiner Versuche mit Eisenbetonbalken zur Bestimmung des Gleitwiderstandes als Heft 72—74 der „Mitteilungen über Forschungsarbeiten“ veröffentlicht. Diese Versuche wurden streng wissenschaftlich, zweckmäßig und mustergültig durchgeführt. Der Gleitwiderstand wurde nicht durch Herausziehen oder Hineinpressen eines Eisenstabes in den Beton vorgenommen, sondern es wurden Eisenbetonbalken bis zum Bruch belastet und so dimensioniert, daß der Bruch durch die Überwindung des Gleitwiderstandes erfolgte. Hierbei wurde auf bekannte Weise die Verschiebung der Eiseneinlagen gemessen und mit der größten Genauigkeit der Anfang der Verschiebung festgestellt. Es wurden ferner keine Einzelversuche vorgenommen. Jede Versuchsanordnung wurde an drei bis vier ganz gleichen und gleich belasteten Eisenbetonbalken vorgenommen. Aus diesen Parallelversuchen wurden erst die Mittelwerte ausgerechnet und dienten als Grundlage zu wissenschaftlichen Folgerungen. Daß die Vornahme von drei Parallelversuchen notwendig war, werde ich an einigen Serien zeigen.

Serie	Einzelwerte			Durchschnitt	Größe Abweichung vom Mittelwerte	
					- v. H.	+ v. H.
5	18.4	37.3	25.4	23.7	22.4	15.2
9	24.4	26.0	20.8	23.7	12.2	9.7
18	21.0	15.7	23.8	21.3	26.3	16.4
54 a	16.1	12.1	11.2	13.1	14.5	22.9
8	21.0	15.8	18.4	18.4	14.1	14.1
12	25.5	27.5	18.1	23.7	23.6	16.0.

Nun werde ich die Resultate dieser wertvollen Versuche in Kürze anzuführen trachten.

### 1. Einfluß des Wasserzusatzes.

Man erhielt für den Wasserzusatz in %	6.8	7.8	9.0	10
Anfang der Verschiebung bei maximaler Gleitwiderstand	18.7	18.0	16.3	15.5 kg/cm <sup>2</sup>
Würfel-Druckfestigkeit	274	224	201	166 "
Zugfestigkeit	20	19	17	17.3 "
Spannung im Eisen beim ersten Risse	1172	1125	941	903 "

Wir sehen, daß der Gleitwiderstand beim größeren Wasserzusatz kleiner wird. Die Druckfestigkeit wird beim größeren Wasserzusatz erheblich kleiner, die Zugfestigkeit wird nur ein wenig kleiner.

Den Einfluß verschiedener Sande und Zuschläge werden wir hier nicht besprechen und übergehen zum

### 2. Einflüsse des Mischungsverhältnisses,

wobei der Wasserzusatz, welcher für Eisenbeton nicht wohl unterschritten werden darf, mit  $\alpha$ , derjenige, welcher als die obere Grenze für die gewöhnliche Verwendung bei Eisenbeton anzusehen ist, mit  $\beta$  bezeichnet wird.

Mischungsverhältnis	1:3:4		1:2:3		1:1.5:2	
	$\alpha$	$\beta$	$\alpha$	$\beta$	$\alpha$	$\beta$
Wasserzusatz	15.1	14.2	18.0	16.3	24.7	25.4 kg/cm <sup>2</sup>
Anfang der Verschiebung	17.5	17.3	21.7	20.0	32.9	30.6 "
Gleitwiderstand	146	138	224	201	282	264 "
Druckfestigkeit	13.9	12.6	49	17	23.2	22.8 "
Zugfestigkeit	859	864	1125	941	1513	1432 "
Eisenspannung beim ersten Risse	859	864	1125	941	1513	1432 "

Wir sehen, daß bei fetterem Mischungsverhältnisse nicht nur der Gleitwiderstand, die Druck- und Zugfestigkeit, sondern auch die Eisenpannung beim ersten Risse bedeutend größer wird. Das Verhältnis der gerechneten Betonspannung beim ersten Risse zur Zugfestigkeit ist

1:3 1:5 1:3 1:2 1:4 1:3.

### 3. Einfluß des Alters.

Bach erhielt folgende Resultate:

Mischungsverhältnis 1:2:3.

Alter	28 Tage		45 Tage		6 Monate	
	$\alpha$	$\beta$	$\alpha$	$\beta$	$\alpha$	$\beta$
Wasserzusatz	15.4	13.1	18.0	16.3	21.8	21.8
Anfang der Verschiebung	19.6	17.0	21.7	20.0	27.7	26.7
Gleitwiderstand	1057	854	1125	941	1427	1374
Eisenspannung beim ersten Risse	23.7	18.9	24.8	20.5	30.8	29.2
Betonspannung beim ersten Risse	23.7	18.9	24.8	20.5	30.8	29.2

### 4. Einfluß der Lagerung.

Die Balken zu den bisher erwähnten Versuchen waren sämtlich bis zur Prüfung auf feuchtem Sande gelagert und sind stets mit nassen Säcken bedeckt gewesen. Nun wurden Versuche mit Balken vorgenommen, welche nur während der ersten sieben Tage feucht gehalten und dann an der Luft gelagert worden sind. Ferner sind auch solche Versuchsreihen vorhanden, bei denen die Körper 38 Tage feucht und dann noch sieben Tage an der Luft gelagert worden sind.

Mischungsverhältnis 1:2:3.

Lagerung	45		38		7		7 dann	
	feucht	$\alpha$	feucht	$\beta$	trock.	$\alpha$	feucht	trock.
Wasserzusatz	18.0	16.3	17.5	17.4	18.7	15.4		
Anfang der Verschiebung	21.7	20.0	21.0	19.9	22.5	20.6		
Gleitwiderstand	224	201	238	203	253	209		
Druckfestigkeit	19	17	15.5	13.8	13.7	11.8		
Zugwiderstand	1125	941	864	715	688	668.		
Eisenspannung beim ersten Risse	1125	941	864	715	688	668.		

Wir sehen, daß die Lagerung keinen merklichen Einfluß auf den Gleitwiderstand hat, hingegen ist deren Einfluß auf die Zugfestigkeit und die Eisenspannung bei ersten Rissen groß. Die nasse Lagerung ist hier vorteilhafter. Der Einfluß der Lagerung auf die Druckfestigkeit ist nicht groß, die trockene Lagerung vergrößert etwas die Druckfestigkeit.

### 5. Einfluß der Querschnittsform des einbetonierten Eisens. Flacheisen und Profileisen.

Es wurden die Versuche mit Rundeisen, Flacheisen liegend und stehend, Winkleisen mit den Schenkeln nach oben und nach unten, T-Eisen und I-Eisen vorgenommen.

Es folgen die Resultate:

	Rundeisen	Flacheisen		Winkleisen mit den Schenkeln nach		T-Eisen	I-Eisen
		stehend	liegend	oben	unten		
Gewicht kg	8.3	7.9	7.9	8.6	8.0	8.7	12.3
Anfang der Verschiebung	18.8	15.8	14.4	12.6	9.7	12.8	12.4
Gleitwiderstand	22.7	18.0	14.4	13.1	9.7	12.8	12.6
Eisenspannung beim ersten Risse	1387	1429	1346	1300	1343	1277	1066.

Wir ersehen aus der obigen Zusammenstellung, daß beim Rundeisen der Gleitwiderstand am größten ist, beim Flacheisen kleiner, bei Profileisen noch kleiner und ungefähr gleich der Hälfte des Gleitwiderstandes beim Rundeisen. Bei allen Profileisen wurde nach Beginn des Gleitens der Beton weit aufgesprengt.

### 6. Einfluß der Abweichungen von der prismatischen Form des Eisens.

Es wurden auch Versuche mit Sondereisen für Eisenbeton durchgeführt, und zwar mit Johnson, Diamond, Lug, Cupeisen und mit Welleneisen (Patent Doucas).

Die Resultate waren folgende:

Mischungsverhältnis 1:2:3, 45 Tage alt.

	Rundeisen	Johnson	Diamond	Lug	Cupeisen	Welleneisen
Gewicht kg	8.3	7.8	8.7	8.5	8.3	9.4
Anfang der Verschiebung	18.8	32.5	32.5	29.0	28.5	15.3
Gleitwiderstand	22.7	33.7	36.3	36.2	30.8	16.1
Eisenspannung beim ersten Risse	1387	1384	1431	1398	1309	1232.

Wir sehen, daß die amerikanischen Sondereisen einen weit größeren Gleitwiderstand (zirka 500%) als das Rundeisen mit Ausnahme des Welleneisens aufweisen. Das letztere ist in dieser Hinsicht schlechter als das Rundeisen. Bei allen Balken waren vor dem Eintritt des Gleitens Längsriffe der Betonhülle zu beobachten, beim Fortschreiten des Gleitens sprengten die Sondereisen den umgebenden Beton weit auf.

### 7. Einfluß der Oberflächenbeschaffenheit des Rundeisens.

Es wurden Versuche mit gewöhnlichem Handels-eisen und mit sehr stark rostigem Eisen vorgenommen. Man erhielt folgende Resultate:

	gew. Handelsrundeisen		stark rostiges Eisen	
	$\alpha$	$\beta$	$\alpha$	$\beta$
Wasserzusatz	18.8	28.3	30.2	
Anfang der Verschiebung	22.7	32.8	32.5	
Gleitwiderstand	1387	1336	1206.	
Eisenspannung beim ersten Risse	1387	1336	1206.	



Die stark rostigen Eisen haben einen bedeutend höheren Gleitwiderstand geliefert als das gewöhnliche Handelseisen. Derselbe war ungefähr so groß wie für die amerikanischen Sondereisen. Auf die Eisenspannung bei ersten Rissen ist der Einfluß der Rostbildung nicht ersichtlich.

#### 8. Einfluß des Abstandes des Kraftangriffes vom Auflager.

Die Balken wurden mit zwei gleichen Kräften, welche in Entfernung von 1 m wirkten, belastet. Um nun den Einfluß des Abstandes des Kraftangriffes vom Auflager zu bestimmen, wurde dieser Abstand mit 25, 50 und 75 cm angenommen, so daß die Stützweite 1·5, 2·0 und 2·5 m betrug.

Man erhielt folgende Resultate:

Mischungsverhältnis 1:2:3, 45 Tage alt.

Abstand des Kraftangriffes vom Auflager	25 cm	50 cm	75 cm
Anfang der Verschiebung	33·6	18·0	16·0
Gleitwiderstand	34·8	21·7	20·2
Eisenspannung beim ersten Risse	1185	1125	1070.

Wir sehen, daß, wenn der Abstand des Kraftangriffes vom Auflager oder die Länge des einbetonierten Eisens klein war, der Gleitwiderstand bedeutend wuchs. Für den Abstand 50 und 75 cm ist aber schon der Unterschied im Gleitwiderstand klein.

### Ermittlung der kleinsten Einschaltzeitdauer beim Betriebe der Druckwasserhebemaschinen durch große hydraulische Zentralen mit mehreren verschieden belasteten Gewichtakkumulatoren.

Von Ing. Karl Mayer, Konstrukteur an der k. k. Technischen Hochschule in Wien.

Bei hydraulischen Zentralen, welche bloß einen Gewichtakkumulator besitzen, kann die Einschaltzeitdauer — wenn Vollbelastung garantiert ist, oder wenn keine gefährlichen Geschwindigkeiten auftreten können — beliebig klein gewählt werden, weil ja der durch den Beschleunigungswiderstand der Akkumulatormasse und jenen der Last erzeugte Druckabfall nicht größer werden kann als der zum Betriebe vorhandene Überdruck, was ich ja in meiner kürzlich erschienenen Abhandlung „Einschalt-, Anlauf- und Ausschaltperiode der Druckwasserhebemaschinen beim Betriebe durch Gewichtakkumulatoren“ nachgewiesen habe.

Bei großen hydraulischen Zentralen jedoch, welche mehrere verschieden belastete Gewichtakkumulatoren\*) besitzen, kann die Ein-

$$c_k = \frac{10}{5} \frac{p_a}{f_a} \frac{f_k}{p_a + p_{a1}} + \eta q \left\{ \sqrt{1 + \frac{\left( \frac{f_k}{f_{sp}} t_0 \right)^2}{\left( \frac{f_k}{f_a} \frac{p_{a1}}{p_a + p_{a1}} + \eta q \right)^2}} - 1 \right\} t$$

$$c_k = \frac{1}{2 b t_0^2} \left\{ \sqrt{1 + 4 a b t_0^2} - 1 \right\} t$$

schaltzeitdauer nicht mehr beliebig kurz gewählt werden, weil sonst der durch den Beschleunigungswiderstand des höchstbelasteten Akkumulatorkolbens hervorgerufene Druckabfall mitunter größer werden könnte als das durch die verschiedenen Belastungsgewichte zweier Akkumulatoren bedingte Druckgefälle, wodurch notwendigerweise zwei oder mehrere Akkumulatoren an der Druckwasserlieferung teilnehmen würden. Dies wird bei zu kurz bemessenen Einschaltzeiten vorwiegend dann eintreten, wenn einerseits der Massendruck des Akkumulatorkolbens jenen des Lastkolbens überwiegt, und wenn andererseits nicht Vollbelastung herrscht, so daß der zum Lasthub verfügbare Überdruck trotz der mitunter vorgesehenen Laststufen noch immer recht beträchtlich zunehmen kann.

Aus dem Verhältnis des Massendruckes des Akkumulatorkolbens zum Massendruck des Lastkolbens, welches den Wert

\*) Als Beispiel: „Die hydraulischen Einrichtungen im Freihafen von Triest“, Zeitschrift des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines 1893. Die Zentrale enthält drei Akkumulatoren vom gleichen Kolbendurchmesser  $d = 460$  mm und verschiedenen Belastungsgewichten, welche einen spezifischen Druck von 54, 52, bzw. 50 Atm. erzeugen. Dieselben werden in der Höchstlage am weiteren Emporsteigen durch Zusatzgewichte gehindert, welche einem spezifischen Drucke von 5 Atm. gleichkommen.

$$\mu = \frac{p_a \frac{d c_a}{g \frac{d c_k}{\eta \frac{d c_k}{g \frac{d c_k}{d t}}}}}{\frac{d c_a}{d t}} = \frac{1}{\eta} \frac{p_a}{q} \frac{f_k}{f_a}$$

hat, gleichgültig, ob es sich um eine mittelbar oder unmittelbar wirkende Druckwasserhebemaschine handelt, ist zu ersehen, daß der Massendruck des Akkumulatorkolbens nur für Werte von  $\mu$  größer als 1 überwiegt, also bloß bei großen Druckwasserhebemaschinen, weil da  $\frac{f_k}{f_a}$  näher der Einheit liegt als bei kleinen Maschinen, oder aber bei Teilbelastung, woselbst die beiden Quotienten  $\eta$  und  $q$  abnehmen.

Gegenstand vorliegender Abhandlung wird es sein, zu beweisen, daß der gleichzeitig durch mehrere Gewichtakkumulatoren erfolgende Betrieb der Druckwasserhebemaschinen vermieden werden muß, wodurch sich dann leicht eine untere Grenze für die Einschaltzeitdauer festlegen läßt.

Wenn also zwei Akkumulatoren an der Druckwasserspeisung der Hebemaschine teilnehmen, lautet die Differentialgleichung für die Einschaltperiode:

$$p_a - \frac{p_a}{g} \frac{d c_a}{d t} = p_{a1} - \frac{p_{a1}}{g} \frac{d c_{a1}}{d t} = \left\{ \begin{aligned} &= \eta \frac{q}{g} \frac{d c_k}{d t} + \frac{\xi}{20 g} c_{sp}^2 + q \end{aligned} \right\} \quad 1).$$

Dabei bedeutet  $c_a$  die Kolbengeschwindigkeit des höchstbelasteten,  $c_{a1}$  jene des schwächer belasteten Akkumulators. Erfolgt die Eröffnung des Schieberspiegelquerschnittes mit gleichförmiger Geschwindigkeit, so besteht die Beziehung:

$$f_a (c_a + c_{a1}) = f_k c_k = f_{sp} c_{sp} \frac{t}{t_0} \quad 2),$$

wenn beide Akkumulatoren denselben Kolbenquerschnitt  $f_a$  besitzen. Nun wird 2) nach  $t$  differenziert und aus 1)  $\frac{d c_{a1}}{d t}$  berechnet. Dann erhält die Differentialgleichung die Form:

$$\frac{d c_k}{d t} = \frac{\left( p_a \frac{2 p_a}{p_a + p_{a1}} - q \right) g}{p_a \frac{f_k}{f_a} \frac{p_{a1}}{p_a + p_{a1}} + \eta q} - \frac{\xi}{20} \frac{\left( \frac{f_k}{f_{sp}} t_0 \right)^2}{p_a \frac{f_k}{f_a} \frac{p_{a1}}{p_a + p_{a1}} + \eta q} \left( \frac{c_k}{t} \right)^2$$

$$\frac{d c_k}{d t} = a - b t_0^2 \left( \frac{c_k}{t} \right)^2 \quad 3)$$

Demnach die in Betracht kommende Lösung\*):

$$\left\{ \frac{\left( \frac{f_k}{f_{sp}} t_0 \right)^2 \left( p_a \frac{2 p_a}{p_a + p_{a1}} - q \right) g}{\left( p_a \frac{f_k}{f_a} \frac{p_{a1}}{p_a + p_{a1}} + \eta q \right)^2} - 1 \right\} t \quad 4).$$

Weil nun die Kolbengeschwindigkeit  $c_k$  für den Lasthub ermittelt ist, kann  $c_a$ , bzw.  $c_{a1}$  berechnet werden.

$$c_a = \frac{f_k}{f_a} \frac{p_{a1}}{p_a + p_{a1}} c_k + \frac{p_a - p_{a1}}{p_a + p_{a1}} g t$$

$$c_{a1} = \frac{f_k}{f_a} \frac{p_a}{p_a + p_{a1}} c_k - \frac{p_a - p_{a1}}{p_a + p_{a1}} g t \quad 5).$$

Die beiden Akkumulatorkolben senken sich während der Einschaltperiode bei Eröffnung des Schieberspiegelquerschnittes mit gleichförmiger Geschwindigkeit gleichförmig beschleunigt.

Für  $t = t_0$  ist der ganze Schieberspiegelquerschnitt freigelegt, und es beginnt dann die Anlaufperiode. Die Differentialgleichung 3) erhält die Form:

\*) Vergleiche Fußnote ① in „Einschalt-, Anlauf- und Ausschaltperiode der Druckwasserhebemaschinen beim Betriebe durch Gewichtakkumulatoren“, Zeitschrift des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines 1909, Nr. 44.

$$\left. \begin{aligned} \frac{dc_k}{dt} &= \frac{\left(p_a \frac{2p_a}{p_a + p_{a1}} - q\right)g}{p_a \frac{f_k}{f_a} \frac{p_{a1}}{p_a + p_{a1}} + \eta q} - \frac{\xi}{20} \frac{\left(\frac{f_k}{f_{sp}}\right)^2}{p_a \frac{f_k}{f_a} \frac{p_{a1}}{p_a + p_{a1}} + \eta q} c_k^2 \\ \frac{dc_k}{dt} &= a - b c_k^2 \end{aligned} \right\} 6).$$

Die Lösung lautet:

$$\left. \begin{aligned} c_k &= \frac{f_{sp}}{f_k} \left[ \frac{20 \left(p_a \frac{2p_a}{p_a + p_{a1}} - q\right)g}{\xi} \operatorname{Tg} \frac{f_k}{f_{sp}} \sqrt{\frac{\xi \left(p_a \frac{2p_a}{p_a + p_{a1}} - q\right)g}{20}} t \right] \\ c_k &= \sqrt{\frac{a}{b}} \operatorname{Tg} \sqrt{ab} t \end{aligned} \right\} 7).$$

Das Zeit-Geschwindigkeitsdiagramm für den Lasthub ist somit auch beim Betriebe der Druckwasserhebemaschinen durch mehrere verschieden belastete Akkumulatoren wieder durch die hyperbolische

ersterer mit ziemlich beträchtlicher Geschwindigkeit — wie ja aus Abb. 2 ersichtlich ist — mit den Belastungsgewichten zusammen, welche die Aufgabe haben, ein weiteres Steigen zu verhindern. Es bedarf wohl keiner weiteren Erörterung mehr, daß der gleichzeitig durch mehrere Akkumulatoren erfolgende Betrieb der Druckwasserhebemaschinen vermieden werden muß, wodurch

sich nunmehr die kleinste Einschaltzeitdauer festlegen läßt. Demnach muß  $\frac{p_a}{g} \frac{dc_a}{dt} \leq p_a - p_{a1}$  sein. Daher\*)

$$\left. \begin{aligned} \frac{dc_a}{dt} &= \frac{p_a - p_{a1}}{p_a} g = \frac{10}{\xi} \frac{p_a + \eta q \frac{f_a}{f_k}}{\left(\frac{f_a}{f_{sp}} t_0\right)^2} \left[ \sqrt{1 + \frac{\xi}{5} \frac{\left(\frac{f_a}{f_{sp}} t_0\right)^2 (p_a - q)g}{p_a + \eta q \frac{f_a}{f_k}}} - 1 \right] \\ \frac{p_a - p_{a1}}{p_a} g &= \frac{1}{2 b t_0^2} \left[ \sqrt{1 + 4 a b t_0^2} - 1 \right] \end{aligned} \right\} 9).$$

Aus 9) kann jetzt die kleinste Einschaltzeitdauer  $t_0$  berechnet werden.

$$t_0 = \sqrt{\frac{a - \frac{p_a - p_{a1}}{p_a} g}{b \left(\frac{p_a - p_{a1}}{p_a} g\right)^2}} = \sqrt{\frac{c_a^2}{\frac{p_a}{(p_a - p_{a1})g} \left\{ \frac{p_a}{(p_a - p_{a1})g} - \frac{p_a + \eta q \frac{f_a}{f_k}}{(p_a - q)g} \right\}}} \quad 10).$$

Tangentenkurve dargestellt. Weil nun die Kolbengeschwindigkeit für den Lasthub bekannt ist, ergeben sich durch Zuhilfenahme der beiden Gleichungen 5) die Akkumulatorkolbengeschwindigkeiten  $c_a$  und  $c_{a1}$  für die Anlaufperiode, wie folgt:

$$\left. \begin{aligned} c_a &= \frac{f_k}{f_a} \frac{p_{a1}}{p_a + p_{a1}} \sqrt{\frac{a}{b}} \operatorname{Tg} \sqrt{ab} t + \frac{p_a - p_{a1}}{p_a + p_{a1}} g t \\ c_{a1} &= \frac{f_k}{f_a} \frac{p_a}{p_a + p_{a1}} \sqrt{\frac{a}{b}} \operatorname{Tg} \sqrt{ab} t - \frac{p_a - p_{a1}}{p_a + p_{a1}} g t \end{aligned} \right\} 8).$$

Um nun das Zeit-Geschwindigkeitsdiagramm für den höchstbelasteten Akkumulatorkolben einfach darzustellen, soll ein schiefwinkeliges Achsenkreuz gewählt werden mit dem gleichen Ursprunge und derselben Ordinatenachse, wobei jedoch die neue Abszissenachse durch eine Gerade durch den Ursprung des orthogonalen Achsensystems festgelegt ist, welche den negativen Richtungskoeffizient

$-\frac{p_a - p_{a1}}{p_a + p_{a1}} g$  besitzt.

Für die Abbildung des Zeit-Geschwindigkeitsdiagrammes vom schwächer belasteten Akkumulatorkolben ist die Abszissenachse für das schiefwinkelige Koordinatensystem durch eine Gerade mit positivem Richtungskoeffizienten  $+\frac{p_a - p_{a1}}{p_a + p_{a1}} g$  gegeben.

Die Ordinaten der schraffierten Fläche stellen die jeweiligen Akkumulatorkolbengeschwindigkeiten in den einzelnen Zeiten dar. Wenn  $c_{a1} = 0$  ist, hört der schwächer belastete Akkumulatorkolben auf, an der Druckwasserlieferung teilzunehmen. Im nächsten Augenblicke wird die Geschwindigkeit  $c_{a1}$  bereits negativ. Der schwächer belastete Akkumulator wird durch den höchstbelasteten wieder geladen und wenn die Höchstlage erreicht ist, stößt

Will man haben, daß die Gefahrgrenze selbst bei unvorsichtigem Einschalten nicht erreicht werden kann, so muß

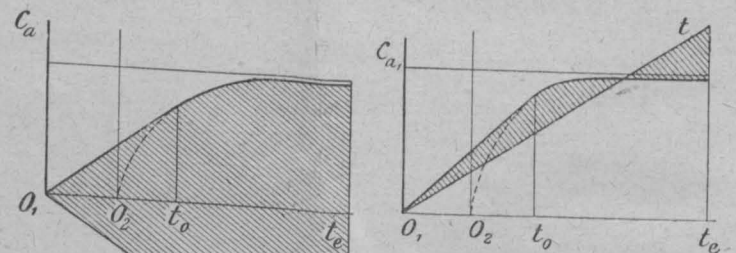


Abb. 1

Abb. 2

$$p_a - p_{a1} = p_a \frac{p_a - q}{p_a + \eta q \frac{f_a}{f_k}}$$

sein. Dies wäre nur erreichbar bei kleinen Maschinen, weil da das Verhältnis  $\frac{f_a}{f_k}$  einen größeren Wert besitzt, wenn überdies noch Vollbelastung garantiert ist. Für Teilbelastung ist es jedoch nicht mehr möglich, die Gefahrgrenze ganz zu umgehen, weil man darauf Wert legen muß, daß das Druckgefälle der Akkumulatoren untereinander nicht zu groß ausfallen darf, für den Leerlauf des Lastkolbens jedoch ganz ausgeschlossen, weil daselbst die Druckdifferenz  $p_a - p_{a1} = p_a$  werden müßte.

\*) Folgt aus Gleichung 2) und 6) der Abhandlung „Einschalt-, Anlauf- und Ausschaltperiode der Druckwasserhebemaschinen beim Betriebe durch Gewichtakkumulatoren“.



## Enquête über die Reform des Patentgesetzes, veranstaltet von der Fachgruppe für Patentwesen, gemeinsam mit dem Österr. Verein für den Schutz des gewerblichen Eigen- tums und dem Verband der österr. Patentanwälte.

Einer Anregung aus dem Kreise ihrer Mitglieder Folge gebend, haben die genannten Verbände versucht, im Wege einer schriftlichen Umfrage festzustellen, inwieweit die Erfahrungen, welche während der mehr als zehnjährigen Geltungsperiode des österreichischen Patentgesetzes gemacht wurden, den Wunsch nach Abänderungen dieses Gesetzes wachgerufen haben. Die eingelaufenen Antworten ergaben ein ziemlich umfangreiches Material, aus dessen Sichtung und Zusammenstellung das folgende Fragen-Programm hervorgegangen ist. Bei Aufstellung des letzteren wurde es absichtlich vermieden, die in den einzelnen Zuschriften und Gutachten enthaltenen Wünsche und Beschwerden als solche hinzustellen. Die genannten Verbände haben es für richtig erachtet, um jede Beeinflussung der Meinungen zu vermeiden, alle Anregungen in Form von Fragen zu kleiden. Der öffentlichen Diskussion soll es nun überlassen bleiben, die aufgeworfenen Fragen einer gründlichen Erörterung zu unterziehen.

Diese Diskussionen sollen nunmehr unter Leitung der genannten Verbände am 11., 18., 25. Jänner und 1. Februar 1910 stattfinden.

Die Wichtigkeit der zu erörternden, Industrie und Gewerbe in hohem Maße berührenden Fragen läßt eine rege Beteiligung an den Diskussionsabenden erhoffen, damit durch Mitteilung von praktischen Erfahrungen das angestrebte Ziel erreicht wird.

### Diskussionsprogramm.

#### 1. Patentfähigkeit.

##### A. Erfindungsbegriff.

Ist es erforderlich, in das Gesetz eine Definition des Begriffes Erfindung aufzunehmen und welche Definition soll bejahendenfalls gewählt werden? (§ 1).

##### B. Neuheit.

a) Ist es erwünscht, die Dauer der Neuheitschädlichkeit einer veröffentlichten Druckschrift zu beschränken? (§ 3, Z. 1).

b) Sollen weder im Buch- noch Zeitungshandel allgemein erhältliche Druckschriften als nicht neuheitschädlich erklärt werden?

Soll diese Einschränkung der Neuheitschädlichkeit der Druckschriften allgemein oder nur für im Auslande erschienene und nachweisbar nicht ins Inland gelangte Druckschriften erfolgen? (§ 3, Z. 1).

c) Sollen vom Anmelder oder dessen Beauftragten vorgenommene Versuche als nicht neuheitschädlich bezeichnet werden? (§ 3, Z. 2).

d) Erscheint die geltende Bestimmung über die Neuheitschädlichkeit der Vorbenützung abänderungsbedürftig?

e) Sollen die Beschreibungen und Zeichnungen erloschener Privilegien, auch insofern sie sich auf im Privilegiumsansprüche nicht enthaltene Gegenstände beziehen, als nicht neuheitschädlich bezeichnet werden? (§ 3, Z. 3).

##### C. Vom Patentschutz ausgeschlossene Erfindungen.

a) Erscheint die Aufhebung der Bestimmung wünschenswert, daß Patente für Erfindungen, deren Ausübung einem staatlichen Monopolsrechte vorbehalten ist, nicht zu erteilen sind? (§ 2, Z. 3).

b) Erscheint die Erteilung von Patenten für Stoffe, welche auf chemischem Wege hergestellt werden, wünschenswert? (§ 2, Z. 4 c).

c) Sollen neue Legierungen vom Patentschutz ausgeschlossen werden? (§ 2, Z. 4 c).

#### 2. Wirkung des Patent.

a) Ist die Präzisierung des Begriffes der Betriebsmäßigkeit in § 8 P.-G. erforderlich?

b) Empfiehlt sich eine genauere Kennzeichnung dessen, was unter „in Benützung nehmen“ oder „den zu solcher Benützung erforderlichen Veranstaltungen“ zu verstehen ist? (§ 9).

c) Ist es wünschenswert, daß im Falle der Ingebrauchnahme einer Erfindung durch die Kriegsverwaltung die Höhe der Vergütung in Ermangelung einer Verständigung im Rechtswege festgestellt werde? (§ 10).

#### 3. Anspruch auf ein Patent.

a) Soll jenem Unternehmen, bei welchem der Beamte die Erfindung in Ausübung seines Dienstes gemacht hat, die Benützung der Erfindung unter allen Umständen kostenlos zustehen? (§ 5).

b) Ist die Ausdehnung der Bestimmung des letzten Absatzes des § 5 auf Staatsbedienstete wünschenswert?

c) Soll neben dem Namen des Anmelders auch der Name des Erfinders über Antrag in Urkunde und Patentregister ersichtlich gemacht werden?

#### 4. Erteilungsverfahren.

##### A. Prüfung.

a) Ist die Beibehaltung des gegenwärtigen Vorprüfungs- und Aufgebotsverfahrens wünschenswert? (§ 55 bis 63).

b) Ist die Einführung einer provisorischen Anmeldung ohne Prüfung anzustreben?

c) Ist § 4 al. 1 (Identität mit einem prioritätsälteren Patente) unter die Zurückweisungsgründe im § 56 aufzunehmen?

d) Soll der ungenützte Ablauf der Frist im Vorprüfungsverfahren als Verzicht auf die Anmeldung betrachtet werden? (§ 55, al. 4).

e) Ist eine Präzisierung des Begriffes „Wert der angemeldeten Erfindung“ im § 55 letzter Absatz wünschenswert?

f) Ist eine Änderung der Bestimmung über die in eine Anmeldung zu vereinigenden Erfindungen wünschenswert? (§ 49).

##### B. Einspruch.

a) Erscheint es wünschenswert, das Abhängigkeitsverhältnis in die Einspruchsgründe einzubeziehen? (§ 58, § 4 al. 3).

b) Empfiehlt sich die Aufnahme einer Bestimmung, welche die Verhängung von Mutwillenstrafen gegen den Einsprecher im Einspruchsverfahren ermöglicht?

c) Erscheint es wünschenswert, für Erhebung der Beschwerden eine längere Frist einzuräumen? (§ 63).

##### C. Instanzenzug.

a) Ist die Schaffung einer dritten Instanz im Erteilungsverfahren anzustreben?

Wäre es wünschenswert, im Einspruchsverfahren das Recht der Berufung an eine eventuell errichtete dritte Instanz nur dem Anmelder einzuräumen?

b) Ist es wünschenswert, daß dem Einsprecher untersagt sei, vor der Beschwerdeabteilung oder vor der eventuell neu zu errichtenden dritten Instanz neue Einspruchsgründe oder Tatsachen vorzubringen? (§ 63, al. 5).

Ist es wünschenswert, daß der Beschwerdeinstanz, bzw. einer eventuell zu errichtenden dritten Instanz das Recht zustehe, die vom Einsprecher zur Kenntnis gebrachten neuen Einspruchsgründe oder Tatsachen von Amts wegen zu berücksichtigen?

c) Soll dem Vorprüfer das Recht eingeräumt werden, die Auslegung einer Patentanmeldung sowie die Erteilung des Patentes zu verfügen, wenn diese Verfügungen im Sinne der Anträge des Anmelders erfolgen und keinerlei Einspruch gegen die Erteilung des Patentes erhoben worden ist? (Einzelprüfer-System).

d) Soll die Beschränkung der Anzahl (3) der beschlußfassenden Mitglieder in den Anmeldeabteilungen entfallen?

#### 5. Übertragung.

Ist es wünschenswert, den Parteien die Richtigstellung etwa behebbarer Mängel der Übertragungsurkunden zu gestatten? (§ 18).

Ist es wünschenswert, daß bei Abweisung von Übertragungsgesuchen die Gebühr für die Eintragung in das Patentregister zurückerstattet werde? (§ 116).

#### 6. Nichtigkeit.

Ist es wünschenswert, daß die Einbringung einer Nichtigkeitsklage gegen ein Patent nur innerhalb einer bestimmten Laufzeit statthaft sei? (§ 28).

#### 7. Abhängigerklärung.

Ist es wünschenswert, daß die im geltenden Patentgesetze enthaltene Regelung der Abhängigerklärung zweier Patente voneinander abgeändert werde? (§ 4, § 30).

#### 8. Teilweiser Verzicht und Erlöschung.

a) Soll es dem Besitzer eines Patentes gestattet sein, während der Patentdauer die Beschränkung des ihm gewährten Patentschutzes zu beantragen (disclaimer)? (§ 26).

b) Soll die Reaktivierung eines wegen Nichteinzahlung der Jahresgebühr erloschenen Patentes innerhalb einer bestimmten Frist gegen Zahlung einer Gebühr vorbehaltlich der Rechte Dritter ermöglicht werden? (§ 26).

#### 9. Zwangslizenz.

Soll im Gesetze bestimmt werden, daß die Wirkung einer erlangten Zwangslizenz sich auf die Lizenznehmer des Patentinhabers, welcher die Zwangslizenz erwirkte, erstreckt? (§ 21).

#### 10. Berufungsfrist.

Ist eine längere Frist für die Einbringung von Berufungen anzustreben? (§ 87).

#### 11. Protokollführung.

Soll gesetzlich bestimmt werden, daß im Patenterteilungsverfahren und bei Anfechtung von Patenten die Verhandlungsprotokolle von den anwesenden Parteien zu unterzeichnen sind?

#### 12. Organisation des k. k. Patentamtes und Patentgerichtshofes.

a) Ist anzustreben, daß Mitglieder der Anmeldeabteilungen nicht auch in den Beschwerde- und Nichtigkeitsabteilungen tätig sind? (§§ 5 u. 9 V. A. M. v. 17/12 1908, R.-G.-Bl. Nr. 256).

b) Ist die Bestellung ständiger Mitglieder des Patentgerichtshofes anzustreben?

#### 13. Vertretung.

a) Ist es gerechtfertigt, daß den zur berufsmäßigen Vertretung in Parteiangelegenheiten berechtigten Ingenieuren die Vertretung in Streitigkeiten über die Nichtigkeit, Aberkennung oder Rücknahme eines Patentes nicht zusteht?



b) Ist es insbesondere gerechtfertigt, daß den Patentanwälten im Feststellungsverfahren und Abhängigkeitsverfahren die Vertretung von im Auslande ansässigen Antragstellern nicht zustehe?

c) Ist es wünschenswert, daß die Mindestdauer der Praxis der Patentanwaltskandidaten verlängert werde?

d) Ist es gerechtfertigt, daß die behördlich autorisierten Privat-techniker Anwaltsbefugnisse haben, ohne ihre Befähigung hiezu durch vorherige praktische Betätigung im Patentwesen und eine Prüfung aus dem Internationalen gewerblichen Rechtsschutz nachgewiesen zu haben?

#### 14. Eingriff.

Soll eine Bestimmung im Gesetze Aufnahme finden, wonach wegen Ausübung einer durch ein unabhängiges Patent geschützten Erfindung gegen den Inhaber dieses Patentes oder seine Rechtsnehmer eine strafgerichtliche Verfolgung wegen Verletzung eines anderen Patentes ausgeschlossen sein soll?

#### 15. Feststellungsantrag.

Soll die Unterbrechung eines Eingriffsprozesses dann gesetzlich vorgeschrieben sein, wenn gegen das in Frage stehende Patent ein Feststellungsprozeß anhängig ist?

#### 16. Bezeichnungszwang und Patentanmaßung.

a) Ist die Einführung des Bezeichnungszwanges für patentierte Gegenstände erwünscht?

b) Sollen die Bestimmungen über Patentanmaßung verschärft werden? Sollen den ordentlichen Gerichten die Rechtsprechung in Sachen der Patentanmaßung überwiesen werden? (§ 113).

#### 17. Patentdauer.

a) Ist eine längere Patentdauer wünschenswert? (§ 14).

b) Soll die Laufzeit des Patentes vom Erteilungstage an gerechnet werden? (§ 14).

c) Sollen nicht Vorkehrungen getroffen werden, um die durch das Einspruchs- und Beschwerdeverfahren erfolgte Kürzung der effektiven Patentdauer wettzumachen? (§ 14).

#### 18. Gebühren.

a) Ist eine Herabsetzung der Jahresgebühren anzustreben? (§ 114).

b) Soll sich die Herabsetzung der Jahresgebühren nur auf die ersten Jahre der Laufzeit des Patentes beziehen? (§ 114).

c) Soll die Frist zur Einzahlung der gestundeten Gebühren (§ 114 drittvorletzter Absatz) verlängert werden?

### Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.

#### Wasserbau.

**Arbeitsfortschritt am Panama-Kanal.** Dem Berichte der Isthmus-Kanalkommission über das mit Ende Juni 1908 abgelaufene Baujahr ist zu entnehmen, daß eine vollständige Neuorganisation bei allen Belangen des Baues zur Durchführung gelangt ist, wobei die administrativen und technischen Arbeiten unter eine Leitung kamen. Die ganze Kanaltrasse ist in drei Sektionen eingeteilt worden, von denen jede einem Sektions-Ingenieur unterstellt ist, der direkt dem Chef-Ingenieur Bericht zu erstatten hat. Die erste sogenannte Atlantische Sektion umfaßt das ganze Territorium nördlich von Tabernilla; die zweite, sogenannte Zentrale Sektion breitet sich von Tabernilla bis Pedro Miguel aus und die dritte sogenannte Pacific-Sektion reicht von Pedro Miguel bis an den Stillen Ozean.

**Aushub und Baggerung.** Diese Abteilung umfaßt die Culebra- und Chagres-Sektion, ferner die Colon Bagger- und die La Boca Bagger-Sektion. Die Culebra-Sektion breitet sich vom Chagresfluß in der Nähe von Gamboa auf 14,8 km bis einschließlich zur Pedro Miguel-Schleuse aus. Der hier von 59 Dampfbaggern im verflochtenen Baujahre geleistete Totalaushub betrug 9.229.830 m<sup>3</sup>, von denen 8.939.220 m<sup>3</sup> auf das Kanalprofil, der Rest auf andere Arbeiten entfielen. Die Chagres-Sektion umfaßt von Gatun bis zur Kreuzungsstelle des Kanals mit dem Chagres-Flusse bei Gamboa eine etwa 37 km lange Strecke, innerhalb welcher dieser Fluß die Kanaltrasse 23mal durchschneidet. In dieser Sektion ist eine Verschiebung des Alignements vorgenommen worden, wodurch eine Ersparnis von 967.500 m<sup>3</sup> (davon 212.200 m<sup>3</sup> Felsen) Erdbewegung erzielt wurde. Die in dieser Sektion zu leistende Erdbewegung beträgt 9.376.100 m<sup>3</sup>, wovon 6.359.800 m<sup>3</sup> Erde, der Rest Felsen ist. Aus dem Kanalprofil sind im verflochtenen Baujahre von 15 Dampfschaukelbaggern im ganzen 1.357.205 m<sup>3</sup> Aushub geleistet worden. Die Colon Bagger-Sektion beginnt bei der Gatun-Schleuse, reicht bis in das Karibische Meer, umfaßt die Distrikte von Mindi und Colon und enthält die Cristobal-Maschinenwerkstätte. Der hier von zwei Dampfschaukelbaggern geleistete Aushub betrug 410.774 m<sup>3</sup> Moorboden und Felsen. Das Baggern wurde von zwei französischen Leiterbaggern, zwei Tauchbaggern und zwei Saugbaggern (davon ein großer „Ancon“) geleistet. Im ganzen betrug die Erdbewegung 3.892.032 m<sup>3</sup>, von denen 3.784.710 m<sup>3</sup> auf das Kanalprofil und der Rest auf andere Arbeiten entfielen. Die La Boca Bagger-Sektion

reicht von den Miraflores-Schleusen bis an den Stillen Ozean; ein Gebiet von etwa 13 km Länge und 1,5 km Breite. Die hier zu leistende Erdbewegung wird auf 22.347.700 m<sup>3</sup> geschätzt, von denen etwa 1.147.500 m<sup>3</sup> Felsen sind. Die im verflochtenen Baujahre durch vier Leiterbagger und den großen Saugbagger „Culebra“ geleistete Erdbewegung betrug im ganzen 4.034.127 m<sup>3</sup>, von denen 4.025.975 m<sup>3</sup> auf das Kanalprofil und 7153 m<sup>3</sup> auf andere Arbeiten entfielen.

**Schleusen und Dämme.** Das Konstruktionsdepartement, dem die Schleusen und Dämme unterstehen, umfaßt die Sektion für die Gatunschleusen und den Gatundamm sowie die Pacific-Sektion der Schleusen und Dämme und die Sektion für Meteorologie und Hydraulik. Seit der Verfassung des letzten Jahresberichtes ist (Ende Oktober 1907) durch ein amtliches Dekret und unter der Begründung, daß die bis dahin mit 30,5 m fixiert gewesene Breite der Schleusen für die wahrscheinliche Breite zukünftiger Schiffe nicht genügend sei, bestimmt worden, die Dimensionen der Schleusen zu vergrößern, so daß die Breite jetzt mit 33,5 m und die nutzbare Länge mit 305 m angeordnet wurde. Gleichzeitig erhielt ein geändertes Projekt der Minorität des beratenden Ingenieurkomitees die präsidentielle Genehmigung. Dieses Projekt, das infolge der schlechten Bodenbeschaffenheit veranlaßt worden war, besteht darin, daß eine Schleuse in Pedro Miguel und zwei in Miraflores angeordnet wurden und hat außerdem noch viele Vorteile gegenüber dem ursprünglichen Projekte. Zunächst werden niedrigere Dämme von geringerer Länge auszuführen sein, die jetzt auf felsigem Boden leichter ausgeführt und früher fertiggestellt werden können; schließlich werden die hier situierten Schleusen außer dem Bereiche feindlicher Geschosse angeordnet werden können. Die Pläne für die Schleusen sind dormalen noch in Ausarbeitung. Die Untersuchungen des Bodens wegen der Fundierung der Gatun-Schleusen sind das ganze Jahr und stellenweise bis 15 m Tiefe vorgenommen worden. Der Aushub für die Schleusen ist durch das ganze Jahr fortgesetzt worden, und beträgt der geleistete Aushub 1.353.373 m<sup>3</sup>. Auch für den Gatundamm sind Untersuchungen des Bodens vorgenommen worden, und sind zu diesem Zwecke Probegruben von 4 m im Gevierte bis 11 m unter das Meeresniveau und auf der Gatuninsel eine solche von 6,2 m im Gevierte und bis 21 m unter das Meeresniveau gegraben worden. Zwei Versuchsdämme wurden in Dimensionen 1:12 natürlicher Größe hergestellt, und da hat sich nicht nur die vollständige Eignung des Materials ergeben, sondern auch, daß ein stabiler und wasserdichter Damm nach der in Amerika mehr und mehr in Gebrauch kommenden Schlammethode hergestellt werden könnte. Der hier geleistete Aushub wurde dort ausgeführt, wo der Überfall situiert ist, und betrug 702.980 m<sup>3</sup>. Der bei Pedro-Miguel geleistete Aushub von 819.847 m<sup>3</sup> war ökonomischer von der Culebrasektion herzustellen und ist in dem dort genannten Aushub enthalten. Bei den Miraflores-Schleusen und -Dämmen haben Probegruben und Bohrungen ergeben, daß die Schleusen auf Felsen fundiert werden können.

**Wasserversorgung, Kanalisation und Pflasterung.** Außer den genannten besteht noch eine eigene Sektion, die sich mit der Wasserversorgung, der Kanalisation und Pflasterung in Panama und Colon beschäftigt. Die hier aufgelaufenen Kosten von zirka K 5.300.000 werden den Vereinigten Staaten durch einen Wasserzins in den Städten Panama und Colon rückerstattet. („Scientific American“, S. 431.)

**Hafen von Talcahuana, Chile.** Zu der in Nr. 43 der „Zeitschrift“ I. J., Seite 694, gebrachten Mitteilung über den Hafen von Talcahuana ist ergänzend nachzutragen, daß der darin bezogene Aufsatz aus „Annales des travaux publics de Belgique“ nur einen Bericht über den Vortrag darstellt, den der niederländische Ingenieur W. C. van Manen im Koninklijk Instituut van Ingenieurs gehalten hat und der im offiziellen Teile des Organes dieses Institutes, der allbekannten Zeitschrift „De Ingenieur“ (Nr. 35 v. 1908, Seite 641), erschienen ist.

### Verschiedene Mitteilungen.

**Die Stereophotogrammetrie und Tachymetrie.** Unter diesem Titel veröffentlicht die „Österreichische Vierteljahresschrift für Forstwesen“ einen mit F. W. gezeichneten, sehr interessanten Artikel, der es wohl verdient, weit im Kreise von Ingenieuren bekannt zu werden. Der Aufsatz ist so klar und gediegen, enthält in seiner gedrängten Kürze so viel des Lehrreichen und Wissenswerten, daß es durchaus nicht schwer fällt, unter dem Schreiber eine Zierde einer unserer Hochschulen und gleichzeitig einer unserer Zentralstellen, einen profunden Theoretiker und erfahrenen Praktiker zu erraten. Die Anregung zu dem Artikel gab ein, am 19. März 1909 in der Fachgruppe der Bodenkultur-Ingenieure des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines in Wien gehaltenen Vortrag des Hauptmanns a. D. Sigismund Truck über: „Die theoretischen und praktischen Grundprinzipien bei Durchführung stereophotogrammetrischer Terrainaufnahmen für Ingenieurzwecke“.

Einleitend wird auf die Tatsache aufmerksam gemacht, daß Hauptmann Truck die stereophotogrammetrische Meßmethode für Ingenieurzwecke eingeführt, Pläne in großem Maßstabe (1:1000, 1:500) für konkrete Projekte als erster ausgearbeitet hat und daß dessen Bestrebungen vom k. k. Eisenbahnministerium durch Zuweisung einer Reihe von Arbeiten, sowohl für Eisenbahnbauten als auch



für Wasserkraftanlagen in einer Erstreckung von rund 100 km gewürdigt wurden. In erster Linie ist es also dem werktätigen Interesse dieser staatlichen Zentralbehörde für die neue Methode zu verdanken, daß Hauptmann Truck Gelegenheit geboten wurde, Erfahrungen zu sammeln, welche für die rationelle Anwendung der Stereophotogrammetrie in der Ingenieurpraxis und für ihre Vervollkommenung von entscheidender Bedeutung und Ersparlichkeit waren, was um so höher beiden Teilen anzuschlagen ist, als vorher überhaupt weder in Österreich noch im Auslande Stereoaufnahmen für konkrete Ingenieurzwecke in so großem Umfange ausgeführt worden sind. Im weiteren Verlaufe wird auf Grund der bisherigen Erfahrungen die Stereophotogrammetrie der Tachymetrie gegenübergestellt und werden die Vorteile und Unzulänglichkeiten der beiden Aufnahmemethoden abgewogen und die Anwendbarkeit der beiden Methoden in verschiedenartigem Aufnahmegelände, die Feldaufnahmen, das Arbeitspersonal, die Zimmerarbeiten, die Ähnlichkeit der planlichen Darstellung mit der Natur und die Genauigkeit besprochen. Beim Kapitel „Zimmerarbeiten“ wird der bei denselben in Anwendung kommende, von Dr. Pulferich in Jena erfundene Komparator als sinnreicher Apparat bezeichnet, der es gestattet, das dem stereoskopischen Sehen und der stereophotographischen Aufnahme zugrunde liegende optische Problem derart konstruktiv zu verwerten, daß aus diesen Aufnahmen die Lage der einzelnen Terrainpunkte zu den gewählten Standlinien genauestens bestimmt werden kann. Weiters wird des von Hauptmann Truck konstruierten und in der mathematisch-mechanischen Werkstätte von R. und A. Rost in Wien ausgeführten Auftragapparates erwähnt.

Beim Kapitel „Genauigkeit“ wird ganz besonders darauf aufmerksam gemacht, daß die Genauigkeit der planlich dargestellten Aufnahmen in hohem Grade von den richtigen Komparatorausmessungen abhängt, d. h. der Beobachter am Komparator muß stereoskopisch gut sehende Augen besitzen, und wird darauf verwiesen, daß es viele Menschen gibt, die stereoskopisch überhaupt nicht sehen, andere wieder, die gewöhnliche Stereoskope wohl leidlich sehen, deren Augen aber für das Erkennen der feinen Tiefengliederung des Stereokopfbildes im Komparator unempfindlich oder kurzweg komparatorblind sind. Solche Personen eignen sich naturgemäß für stereophotogrammetrische Arbeiten überhaupt nicht, da schon gelegentlich der Feldaufnahmen auf eine entsprechende Richtung der Standlinien, welche die günstige Anmessung gewisser Terraineinheiten im Komparator beeinflussen, Bedacht genommen werden muß, welche Beurteilung einem Komparatorblinden, dem über das Wesen dieser Details die Vorstellung mangelt, abgeht.

Zweck dieser Zeilen ist nicht, den Artikel in einem Auszuge zu bringen, sondern nur die Aufmerksamkeit der Fachgenossen auf den lichtvollen Aufsatz selbst zu lenken, der in wenigen Seiten dem ausübenden Praktiker mehr Anregung und Aufklärung gibt, als es irgend ein dickleibiges Lehrbuch vermag. Nur die Schlußworte mögen hier wörtlich Aufnahme finden: „Jedenfalls bedeutet die Anwendung der Stereophotogrammetrie in der Ingenieurpraxis einen nennenswerten Fortschritt auf dem Gebiete des Vermessungswesens für technische Vorarbeiten. Es soll zum Schlusse nicht unerwähnt bleiben, daß Hauptmann Truck durch seine Bestrebungen und Arbeiten auf dem Gebiete der Stereophotogrammetrie und durch die Erprobung und Einführung derselben in der Ingenieurpraxis sich schätzenswerte Verdienste erworben hat.“

Arndt

**Stereo-Autograph**, ein neuer Apparat zur rationellen Verwertung stereoskopischer Landschaftsbilder, die mittels eines Feldphototheodoliten hergestellt wurden. Anfangs Dezember l. J. wurde im k. und k. militärgeographischen Institut in Wien der seit dem Vorjahre bei der Firma C. Zeiß-Jena nach den Angaben des Oberleutnants Eduard Ritter v. Orel in Konstruktion gewesene automatische Auftragapparat (Stereo-Autograph) in Verwendung genommen. Dieser Apparat ermöglicht das vollständig automatische Legen von Höhenschichtenlinien, ferner das Bestimmen eines jeden beliebigen Punktes der Lage und Höhe nach sowie auch das Zeichnen jeder im Bilde sichtbaren Linie in zwangsläufiger Weise. Die angestellten Versuche ergaben in jeder Hinsicht durchaus befriedigende Resultate. Die eingehende Publikation des Apparates und der Versuchsergebnisse wird zu einem späteren Zeitpunkte erfolgen.

## Fachgruppenberichte.

### Fachgruppe für Verwaltungs- und Wirtschaftstechnik.

#### Bericht über die Versammlung vom 29. November 1909.

Der Vorsitzende Professor Josef Röttinger eröffnet die Versammlung und bittet nach Erledigung einiger geschäftlicher Angelegenheiten Herrn Hofrat Professor Ing. Max v. Kraft, den angekündigten Vortrag „Der Ingenieur in der Volkswirtschaft“ zu halten.

Der Vortragende gibt zuerst kurz den Begriff der Volkswirtschaft, bespricht die wichtigsten Tätigkeitsgruppen derselben und den Charakter der Güterherstellung. Hieran schließt sich eine eingehendere Besprechung der Haupt- und Sicherungstätigkeiten der Güterherstellung sowie der Eigentümlichkeiten der Kapitalbeschaffungstätigkeit. Es werden nun ferner besprochen Organisation und Verwaltung der Güter-

herstellung und hierbei insbesondere die allgemeinen Pflichten der Organisations- und Verwaltungs-Subjekte, woraus der Vortragende logische Schlüsse auf die Subjekte speziell der Güterherstellungstätigkeit zieht. Nach dieser Charakterisierung der Stellung des Ingenieurs in der Volkswirtschaft übergeht er auf die Besprechung der Rolle, die der Ingenieur in der heutigen Volkswirtschaftspolitik spielt. Es wird der Begriff dieser Letzteren definiert, hierauf die Beziehungen der Verwaltung der Volkswirtschaftspolitik zur Güterherstellung des Volkes aufgezählt; diese Beziehungen einzeln besprochen und bei jeder derselben an Beispielen gezeigt, welche Fehler diesbezüglich von der bestehenden Verwaltung in Österreich begangen wurden, und schließlich nachgewiesen, daß dieselben begangen wurden, weil die allgemeinen Gesetze der Verwaltung in der Volkswirtschaftspolitik nicht befolgt wurden. Mit der Klage, daß die Ingenieure diesen Gebieten ihrer Tätigkeit nahezu gar kein Interesse entgegenbringen, schließt Professor Kraft seinen Vortrag.

An die Schlußworte des Vortragenden schließt sich eine kurze Debatte an. Kommerzialrat Hugo Rainer regt an, einen Diskussionsabend, anknüpfend an diesen Vortrag, in der Fachgruppe abzuhalten. Oberingenieur Dr. Wirth sowie Inspektor Max Singer bedauern lebhaft den Entschluß des Vortragenden, im Vereine wegen des mangelnden Interesses keinen Vortrag mehr zu halten, und geben der Hoffnung Ausdruck, daß Hofrat v. Kraft diesen Entschluß nicht ausführen werde, sondern auch weiterhin als glänzender Führer der Ingenieure im Wirtschaftsleben wirken werde.

Mit den Worten des lebhaftesten Dankes an den Vortragenden für dessen geistvolle Ausführungen schließt der Vorsitzende die Versammlung.

Der Obmann:

Ing. Prof. Josef Röttinger

Der Schriftführer:

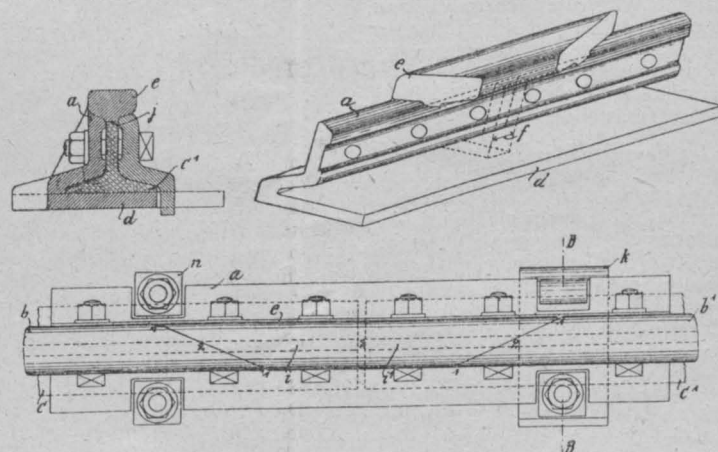
Smola

## Patentbericht.

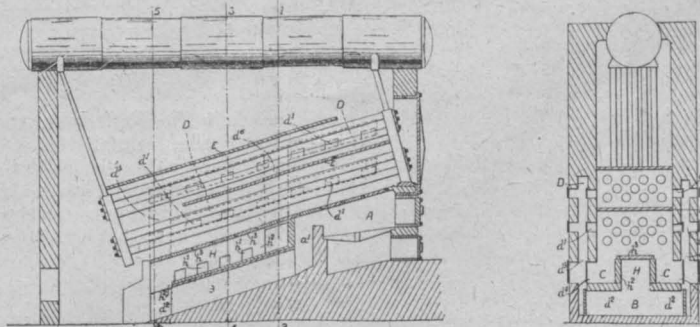
Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1.

(Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patentes)

**19.—37100 Schienenstoßverbindung.** Johannes Eberding, Hannover. Sie besteht aus der Kombination einer über die freigelegten Schienenstege greifenden Kopflasche *e* mit einer, die Schienenfüße im wesentlichen zentral unterstützenden und auf den Stoßschwellen aufliegenden Unterlagsplatte *d*, derart, daß die letztere mit der Kopflasche einen aus einem Stück bestehenden Körper bildet.



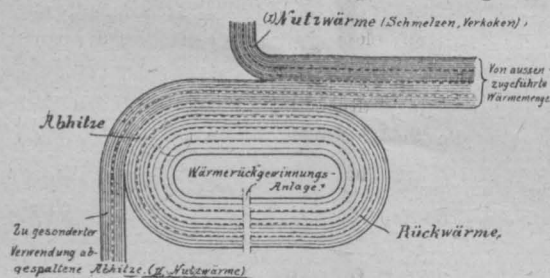
**24.—37031 Feuerung für Wasserrohrkessel.** Alfred Smallwood und Incandescent Heat Comp. Ltd., London. Oberhalb des Verbrennungsraumes *B* und unter dem Boden des Wasserrohres enthaltenden Raumes sind mehrere Züge *C*, *H*, *C* nebeneinander angeordnet, von denen der mittlere an seinem rückwärtigen Ende mit dem Verbrennungsraum und an seinem vorderen Ende mit den seitlich liegenden Zügen verbunden ist, um den Boden gleichmäßig



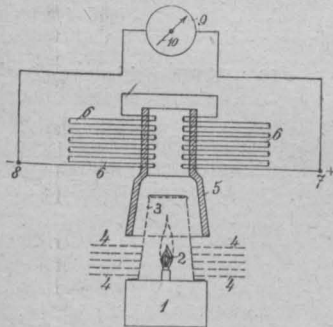


zu erhitzen und die Verbrennung durch die von den Ziegeln abgegebene Wärme sowie durch an geeigneten Stellen zugeführte Frischluft zu unterstützen. In den Seitenwänden der Kesseleinmauerung sind mehrere miteinander verbundene Züge *D* übereinander angeordnet, die durch mittels Klappen abschließbare Kanäle mit den Zügen, bezw. dem Verbrennungsraum verbunden sind, um die Heizgase entweder zuerst in die Bodenzüge und dann in die Seitenzüge oder unmittelbar in letztere zu leiten, von denen sie durch eine Reihe durch Klappen abschließbarer Öffnungen mit dem die Wasserrohre enthaltenden Räume in Verbindung stehen. Der Boden dieses Raumes ist mit einzelnen ausnehmbaren Ziegeln ausgestattet, um die Heizgase aus dem Verbrennungsraum unmittelbar zu den Wasserrohren leiten zu können.

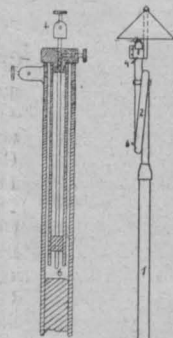
**24.—37118 Verfahren zur Erhöhung der Wirtschaftlichkeit der Wärmerückgewinnung bei Gasfeuerungsanlagen.** Heinrich Koppers, Essen. Bei Anlagen mit Vorwärmung der Luft durch die Abhitze wird der bei rationell durchgeführter Rückgewinnung in ein- oder zweiräumigen Erhitzern verbleibende, sonst mit dem Rauchgase fortgehende oder in die Gaserzeuger geleitete Wärmeüberschuß vor Eintritt in die Erhitzer unmittelbar als hochwertige Abhitze entnommen, die außerhalb der Ofen nlage in bekannter Weise gesondert Verwendung finden kann.



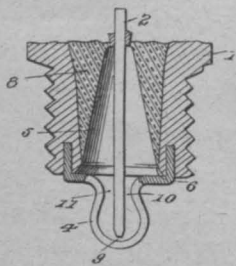
**42.—37036 Schlagwetteranzeiger.** Emanuel Amédée della Santa und Hartmann & Braun A.-G., Frankfurt a. M. Die von der Änderung des umgebenden Mediums abhängige Flammenhöhe einer Grubenlampe wird in der Weise zur Bestimmung des Gehalts einer Grube an Schlagwettern oder auch schweren Wettern benutzt, daß die entsprechend der Flammenhöhe ausgestrahlte Wärme eine Thermobatterie erregt, an die ein in der Nähe oder über Tag befindlicher Anzeigeapparat (Voltmeter) oder Registrierapparat angeschlossen ist, der zur Beobachtung des Wetterzustandes der Grube dient.



**42.—37047 Wasserstandanzeiger.** Ludwig Rupp, Halbenrain (Steiermark). Der hydrostatische Druck der Wassersäule wird in eine Luftpressung umgewandelt, wobei die Luftsäule in Verbindung mit einem gebogenen, mit Quecksilber gefüllten Rohr steht, so daß bei Verschieben des Quecksilbers infolge Steigen des Wassers das Quecksilber einen Kontakt schließt.



**46.—37113 Elektrischer Zünder.** James Caldwell Anderson, Washington. Er besitzt mehrere Entladestellen 9, 10, 11 mit der Reihe nach zunehmender Elektrodenentfernung, so daß die Funkenbildung stets nur an der Stelle mit kleinster Elektrodenentfernung stattfindet und bei augenblicklicher Erhöhung des Widerstandes an dieser Stelle durch Ansammlung eines Fremdkörpers von geringer Leitungs-



fähigkeit die Entladung an der Stelle eintritt, die jetzt den geringsten Widerstand aufweist, so lange bis wieder der ursprüngliche Zustand hergestellt ist.

## Zeitschriftenschau.

**H** = Heft, **N** = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.

Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekszahl.

### Zeitschriften für mehrere technische Gebiete.

(Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen usw.)

**2581 Ann. f. Gew. u. Bauwesen, Berlin, H 1** Preisausschreiben, betreffend „Kritische Untersuchung über den gegenwärtigen Stand der Schmiedetechnik“. Versammlung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure. Neuordnung der Verwaltung der Reichseisenbahnen. Ratzburg: Das Schiffshebewerk mit Schraubenführung auf schiefer Ebene mit Querneigung. Auf dem I. internationalen Straßenkongreß zu Paris 1908 gefaßte Beschlüsse. Die Dampftrambahnen auf Java. Das Nieten in der Praxis.

**1006 Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 101.** Zur baukünstlerischen Ausgestaltung von Groß-Berlin. Vom 10. Tag für Denkmalpflege zu Trier (Forts.).

**1 Dinglers polyt. Journal, Berlin, H 49.** Kollmann: Der Nachwuchs im Verwaltungsfach. Martens: Eisenbahnsignalwesen und Zugbremswirkung im Betriebe mit Hochgeschwindigkeiten (Schluß). Drews: Fortschritte und Neuerungen im Kran- und Windenbau (Schluß). Schultheis: Neuere Patente aus dem Hebemaschinenbau (Forts.). H 50. Stephan: Spiralseile. Gewecke: Über die Einwirkungen von Strukturänderungen auf die physikalischen, insbesondere elektrischen Eigenschaften der Kupferdrähte (Forts.). Motorlastzüge und Lastenförderung mit Motorfahrzeugen (Forts.).

**1851 Öst. Wochenschrift f. d. öff. Bauw., Wien, H 51.** Die Tätigkeit der Kommission für die Kanalisierung des Moldau- und Elbeflusses in Böhmen im Jahre 1908. Der V. internationale Kongreß für die Materialprüfungen der Technik in Kopenhagen (Forts.).

**12.042 Rundschau f. Technik u. Wirtschaft, Prag, N 24.** Ballo: Die Frage der Einführung des elektrischen Zugbetriebes auf Stadtbahnen. Schorstein: Über Holzqualität und Hausschwamm. Redtmann: Die Herstellungskostenberechnung in Fabriksbetrieben. Raschka: Theoretische Untersuchung und Vergleich einiger Gleisformen.

**4370 Schweiz. Bauzeitung, Zürich, N 25.** Geisser: Die Erweiterungsarbeiten des Elektrizitätswerkes der Stadt Schaffhausen. Brandau: Das Problem des Baues langer, tiefliegender Alpentunnels und die Erfahrungen beim Baue des Simplontunnels (Schluß). Wettbewerb für eine Straßenbrücke bei Rothenburg (Luzern). Usteri: Das „Krankenheil Rehapp“ in Zürich.

**7440 Süddeutsche Bauzeitung, München, N 51.** Wettbewerb zur Erlangung von Projektskizzen für ein Schulhaus in Eisenberg. Groll: Die Wichtigkeit und Bedeutung der Aufstellung von Bebauungsplänen in mittleren und kleinen Städten.

**8049 Zeitschr. d. bay. Revisions-Vereines, München, N 23.** Explosion eines Kessels in einer Stärkefabrik. Überwachung des Baues von Landdampfkesseln im Falle der Verwendung von Blechen höherer Festigkeit. Dampfverbrauchs- und Leistungsversuche an Dampfmaschinen im Jahre 1908 (Schluß). Zwei Explosionen von Azetylen-Schweißapparaten.

**397 Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing., Berlin, N 51.** Dauner: Die 2 C 1-Vierzylinderverbund-Heißdampflokomotiven der Württembergischen Staatseisenbahnen. Klepal: Pumpen und Kompressoren mit einer neuen Ventilkonstruktion. Rieppel: Der Großgasmaschinenbau in Amerika (Forts.). Wagner: Die Meß- und Teilschiene und ihre Anwendung. Henne: Die Beziehungen des Ingenieurs zum Versicherungswesen. Schmaling: Kleinbeleuchtung. Ehrhardt: Über den Bau von Umkehr-Walzenzugmaschinen.

**626 Zeitg. d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin, N 99.** Zur Neuordnung der preußischen Eisenbahn- und Staatsfinanzen. Rank: Die Pensionskasse für Beamte deutscher Privateisenbahnen. Verringerung der Zahl der Wagenklassen in England. Die elektrische Zugbeleuchtung und ihre Wirtschaftlichkeit.

**3642 Zentralbl. d. Bauverw., Berlin, N 101.** Caesar: Normännische Landkirchen. Die Prüfung von Straßenbausteinen auf Widerstandsfähigkeit gegen Stöße. Das neue Hauptzollamt in Essen. Über den Bau von Trockendocks auf freisandigem oder tonsandigem Untergrunde.

**2027 Engineering, London, N 2294, 17/ XII.** Bremberg: Zeichnerische Erläuterung der Theorie der Berechnung von Geschützrohren nach Prof. Kaiser (Forts.). Smith: Die Universität zu Leeds (Schluß). Skinner: Die Blackwells Island-Brücke (Schluß). Der Verdampfungsapparat von Kestner. Schnelldrehbank. Die chinesische Schiffbaukommission. Die elektrotechnische Industrie in Deutschland und England. Propeller für Luftfahrzeuge. Die Ausstellung wissenschaftlicher Apparate durch die Physical Society. Die königliche Kommission für Kanäle und Wasserstraßen. Die Arbeiten der Physikalisch-technischen Reichsanstalt in Berlin im Jahre 1908 (Schluß). Gußeiserne Säulen und Säulenfüße. Hochdruck-Schnüffelventil von Patterson.

**2041 Engineering News, New York, N 23.** Der teilweise Einsturz des Zunidammes infolge einer Unterwaschung. Über elektrische Bahnen. Eine direkt wirkende Explosionspumpe. Die Verwendung von Speisewasservorwärmern für Lokomotiven. Breneman: Explosion einer Sauggasanlage in New York. Richards: Ein neuer Erdbohrer mit Lokomobilbetrieb. Warren: Über Straßenpflasterung. Die neuen deutschen Bestimmungen über Portlandzement. Die Schleusen des



Panamakanals. Woolson: Die Trockenfäule als Ursache des Einsturzes eines Fabrikgebäudes bei einem Brande.

669 **The Engineer, London, N 2816, 17/XII.** Jeffcott: Die Berechnung der Wellen (Schluß). Deeley: Verbundmaschinen. Wall: Die Gießerei der Sohowerke. Wells: Die Größe der Lokomotive und ihre Kraftwirkung. Marconi: Die drahtlose Telegraphie von Marconi. Die Schmierung der Zwangschienen. Die radiotelegraphische Station des Armstrong College. Die großen Schiffkörpergüßstücke des White Star-Dampfers „Titanic“. Die Luftfahrzeuge für das französische Heer. Stehende Verbund-Corliss-Dampfmaschine. Neuer elektrischer Turmkran. 45 PS-Sauggasmaschine. Rogers: Die Prüfung von Gleich- und Wechselstrommaschinen.

1114 **Le Génie Civil, Paris, N 7.** Der Postdampfer „Pallion“. Drouin: Die Fortschritte im Automobilwesen im Jahre 1909. Bagger mit elektrischem Antrieb. Bellom: Das Existenzminimum.

767 **Nouv. Ann. d. l. Construct., Paris, N 660.** Hängebrücke, Bauart Gisclard zu Cassagne. Die elektrische Bahn Villefranche—Bourg-Madame. Der Materialprüfungskongreß zu Kopenhagen.

2824 **Revue Générale des chemins de fer, Paris, N 6.** Verdeaux: Die Verbreiterung des St. Florent-Viaduktes mittels auskragender Eisenbetonkonstruktionen. Desgeans und Houlet: Über einige Lokomotivwerkstätten in Amerika.

2899 **Építő Ipar, Budapest, N 51.** Magyar: Das neue Polytechnikum in Budapest. Wartha: Die Eröffnung des Polytechnikums. Király: Der Straßenbau-Kongreß in Brüssel.

### Zeitschriften für Architektur.

5192 **Architekt. Rundsch., Stuttgart, H 3.** Alte Stadttore. Der Wiederaufbau der Michaeliskirche in Hamburg und die Stilfrage bei Wiederherstellung alter Baulichkeiten. Egg und Runge: Wohnhaus in Bremen. Eisenlohr und Weigle: Nikolauspfeife für blinde Kinder in Stuttgart. Kristeller: Geschäftshaus in Berlin. Reuters: Wettbewerbentwurf für das Rathaus in Barmen. March: Kirche in Oberkassel. Mohr und Gebhardt: Drei Landhäuser. Straßenbild aus Leonberg. Fassadendetails.

4809 **Wiener Bauind.-Zeitung, N 12.** Aichinger und Ernst: Wettbewerbentwurf für ein Oberrealschulgebäude in Kufstein. Schöne und Tremmel: Wettbewerb für die Verbauung der Trinkkaserengründe in Linz. Kornfeld und Hamburger: Über gewerblichen Rechtsschutz. Bach: Wohnhaus, Wien XIII.

1907 **Building News, London, N 2867.** Tafeln: Landhaus bei Menai Bridge. Haus in London. Innenansicht des San Pedro-Domes in Avila.

1186 **The Architect, London, N 2139.** Tafeln: Das Gebäude für den Grafschaftsrat von Berkshire in Reading. Die Fassade von „Quenby Hall“ in Leicestershire.

774 **The Builder, London, N 3489.** Tafeln: Geschäftshaus in London. Gartenanlage zu South Stoneham.

5828 **LeArchitecture, Paris, N 51.** Die Henri IV-Universität. Versammlung französischer Archäologen (Forts.).

### Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

178 **Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien, N 51.** Sailler: Eine neue Epoche im Eisenhüttenwesen und in der Eisenindustrie. Granig: Erz- und Phosphatbergbau in Tunis und Algerien (Forts.).

4000 **Stahl und Eisen, Düsseldorf, N 50.** Bericht über die Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute zu Düsseldorf. Macco: Volkswirtschaftliche Fragen der Gegenwart. Busch: Über die Erfahrungen beim Spülversatz in neuerer Zeit. Schdanow: Über das Martinverfahren mit flüssigem Roheisen (Schluß).

1240 **The Eng. and Mining Journal, New York, N 23.** Allen: Das Erzbergwerk zu British Columbia. Wiard: Die Erzbehandlung im Coeur d'Alene-Revier. Borchers: Der elektrische Schmelzofen von Girod. Parsons: Beschreibung des Brandes des St. Paul-Bergwerkes.

### Zeitschriften für Chemie.

2580 **Chemiker-Zeitung, Köthen, N 147.** Wehner: Über Zitronensäuregärungspilze. Über die Verwendung der Aluminiumschale und einiger anderer Vorrichtungen zur quantitativen Elektroanalyse. N 148. W. Ostwald, Träger des Nobelpreises. Schreib: Jahresbericht über die Fortschritte in der Reinigung der Abwässer. Berthold: Neuer Destillationsaufsatz zur Ammoniakbestimmung. N 149. Vogel: Zur Geschichte der Holzdestillation (Forts.). Baudisch: Quantitative Trennung mit „Cupferron“. Schreib: Jahresbericht über die Fortschritte in der Reinigung der Abwässer (Schluß). Tóth: Rhodanverbindungen im Tabakrauche. Allihn: Über das Ansteigen des Eispunktes bei Thermometern aus Jenser Normalglas. Frommel: Eine neue Gasbürette. Mayer: Probenahme bei Kohlen. Plüddemann: Vorrichtung zum Absaugen von Niederschlägen ohne Wasserstrahlpumpe.

2573 **Tonindustrie-Zeitung, Berlin, N 149.** Zur Bildung von Estrichgips. Herstellung und Verwendung von Kalkhydrat.

8269 **Zeitschr. f. angew. Chem., Berlin, H 49.** Schaller: Über die Fortschritte der Glasindustrie seit 25 Jahren. Trey: Schwefelsäure aus Gips. Pudor: Das deutsche Farbenbuch. H 50. Lottermoser: Der jetzige Stand der Kolloidchemie. Litterscheid und Bornemann: Über Anwendungen der arsenigen Säure in der Maßanalyse. Voldere: Eine Metallbeize.

### Zeitschriften für Elektrotechnik.

4628 **Elektrotechn. u. Maschinenbau, Wien, H 51.** Drexler: Revisionen elektrischer Anlagen zu Assekuranzzwecken. Riefstahl: Neuere elektrisch betriebene Hebezeuge (Forts.). Zur Statistik des staatlichen Telegraphen- und Telephondienstes in Ungarn im Jahre 1908.

8267 **Electrical Review, London, N 1673.** Elektrischer Betrieb in Textilfabriken. Über elektrische Straßenbahnen (Schluß). Martin: Die Ladung von Telefonstromkreisen.

8263 **Electrical World, New York, N 23.** Die Auspuff-Dampfturbine für elektrische Zentralen. 30 Jahre der Entwicklung der Elektrotechnik. Generatorenanlage zu Tyrone, Pa. Franz: Untergrundleitungen für kleine Städte. Walker: Über Kühl- und elektrische Generatorenanlagen. Latta: Über den Antrieb von Wechselstrommaschinen. Collbohm: Der Schutz von Stationsapparaten. Spiritus für innere Verbrennungsmaschinen. Empfänger für drahtlose Telegraphie. Sauggasanlage mit doppelter Zone. Kelley: Der Betrieb der elektrischen Motoren in Zentralen. Wakeman: Die Hintanhaltung und Beseitigung von Kesselstein.

4492 **The Electrician, London, N 1648.** Fleming: Strommessung in Verbindung mit Radiotelegraphie. Die deutsche elektrotechnische Industrie. Eccles und Makower: Der Einfluß kurzer Funkenstrecken auf die Erzeugung elektrischer Schwingungen. Broughton: Elektrische Krane. Radialdrehgestell von Barber. Die Telegraphie. System Mercadier. Wilkinson und McCourt: Über Metallfadenslampen. Die Hochspannungskraftübertragung auf Luftleitungen. Morris-Airey: Die Verwendung des Photometers von Flicker für verschiedenfarbige Lichter.

7359 **La Lumière électrique, Paris, N 50.** Ladoff: Die Verwendung von elektrolytischen Körpern als Elektroden für Bogenlampen. Weiß: Kondensatoren von kleinem Volumen. Plance: Eine neue Bogenlampe.

### Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

3491 **Gesundh.-Ing., Berlin, N 51.** Kister: Bericht über die in Hamburg ausgeführten Rauch- und Rußuntersuchungen. Gliederkessel.

1405 **Journ. f. Gasbel., München, N 51.** Weiß: Das Gaswerk der Stadt Zürich (Forts.). Feilitzsch: Ein neues Lösch- und Transportverfahren für Gaskoks. Witt: Spannvorrichtungen und Gelenkkandelaber für Niederdruck- und Preßgas-Invertlampen. Neuere Gasheiz- und Gasbadeöfen.

8123 **Techn. Gemeindeblatt, Berlin, N 17.** Sperber: Verminderung der Staubplage auf den öffentlichen Wegen und Straßen. Luthardt: Das städtische Luftbad im Zeisigwalde zu Chemnitz. Tarife elektrischer Zentralen. Helfricht: Lüftungsschlitze in Schachtdeckeln der städtischen Straßenkanäle.

4570 **Zeitschr. d. Ver. der Gas- u. Wasserfachmänner in Österr.-Ung., Wien, N 24.** König: Die Prüfung fertig verlegter Rohrstränge. Voigt: Über den Einfluß des Wasserdampfes und des Wärmeverlustes der Vergasungszone auf die Vergasung fester Brennstoffe im Gaserzeuger (Schluß). Die Katastrophe am Grasbrook Gaswerke.

### Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, die dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein zur Besprechung eingesendet werden.

9362 **Versuche mit exzentrisch belasteten betoneisernen Säulen.** („Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Eisenbetons“, Heft X.) Von Dr. Maximilian Ritter v. Thullié, Professor an der Technischen Hochschule in Lemberg. 1. Heft. 8°, 72 Seiten mit 17 Textabbildungen und 3 Tafeln. Berlin 1909, Wilhelm Ernst & Sohn (Preis M 6).

Der als ausgezeichnete Fachmann auf dem Gebiete des Eisenbetonbaues bekannte Verfasser bespricht in dem vorliegenden Hefte die Ergebnisse einer großen Reihe von Versuchen, die er in Ergänzung früherer Arbeiten zu dem Zwecke angestellt hat, das noch wenig erforschte Gebiet der exzentrischen Beanspruchung von Säulen aus Eisenbeton einer Klärung zuzuführen. Die Versuche umfaßten 485 Säulen, alle mit  $8 \times 8$  cm Querschnitt und 1.0 oder 1.5 m Höhe. Die Variation erstreckte sich auf die Armierung (4 oder 8 Rundeisen, zusammen 0.98 bis 3.05% des Querschnittes), auf die Entfernung der Bügel (4 oder 8 cm, gleich der halben oder der ganzen Quadratseite), endlich auf die Art des Lastangriffes (zentrisch oder exzentrisch mit verschiedenen Exzentrizitäten bis zu 4 cm). Eine Reihe von Säulen (154) war in umschnürtem Beton mit einer Ganghöhe der Windungen von 2 und 4 cm angefertigt. Ebenso wurden des Vergleiches halber auch reine Betonsäulen (ohne Eisen-einlagen) in das Programm einbezogen. Die Säulen waren im Mischungsverhältnisse 1 : 3 hergestellt, und betrug die Druckfestigkeit des Betons, gemessen an Probewürfeln nach 28 Tagen Erhärtungsdauer  $206.3 \text{ kg/cm}^2$ , nach einem Jahre  $258.2 \text{ kg/cm}^2$ . Der Verfasser gibt in dem Buche die Protokolle der Versuche, ferner eine Reihe von Tabellen, in welchen die Ergebnisse samt den daraus abgeleiteten statischen Werten (mittlere und Randspannung in Beton und Eisen), für welche er die betreffenden Formeln ableitet, übersichtlich zusammengestellt sind. Von besonderem Interesse ist hierbei die Gegenüberstellung dieser Werte mit analogen, nach der österreichischen Ministerialvorschrift berechneten, da hiemit eine Prüfung der in letzterer vorgeschriebenen Rechnungsweise hinsichtlich ihrer Übereinstimmung mit der Wirklichkeit gegeben ist. Es ist an dieser



Stelle nicht zugänglich, im Detail auf die interessanten Folgerungen des Autors näher einzugehen; immerhin mögen zur Orientierung einige aus den Versuchen abgeleitete Schlüsse kurz erwähnt werden. Ein Einfluß der größeren oder geringeren Bügelentfernung ist innerhalb der bei den Probekörpern angewendeten Grenzen  $b$  und  $0.5b$  nicht nachweisbar; ähnliches gilt für die umschnürten Säulen innerhalb der Ganghöhe  $0.25b$  und  $0.5b$ . Der Einfluß der Höhe äußert sich bei reinen Betonsäulen in einer Verminderung der Tragfähigkeit, bei armierten und umschnürten Säulen ebenso, jedoch in weit geringerem Grade; für zentrisch belastete Säulen ist der nach der österreichischen Vorschrift bemessene Knickungskoeffizient etwas zu groß. Bei exzentrisch belasteten Säulen ist die Berücksichtigung der Knickung bis zu Längenverhältnissen  $\frac{l}{b} = 18$  nicht erforderlich.

Schon aus diesen kurzen Andeutungen kann man ersehen, wie wertvoll die Versuche des Prof. v. Thullié für die Erkenntnis des Verhaltens von Säulen gegen Druckbelastungen sind. Einer Verallgemeinerung der Ergebnisse steht allerdings der Umstand entgegen, daß die Probekörper mit Rücksicht auf die zur Verfügung stehenden Apparate den relativ kleinen Querschnitt von bloß  $8 \times 8$  cm sowie nur  $1.0$  und  $1.5$  m Höhe erhalten konnten, so daß nur Säulen mit Längenverhältnissen bis  $l/b = 18.9$  untersucht werden konnten. Auch ist wohl zu beachten, daß die Körper wegen ihrer Kleinheit nur mit Normsand hergestellt wurden ( $1:3$ ), so daß ein eigentlicher Kies- oder Schotterbeton nicht vorlag. Auch die unvermeidlichen Ungenauigkeiten in der Einstellung der Drucklast haben naturgemäß bei kleinen Querschnittsabmessungen einen stärkeren Einfluß als bei größeren, so daß die Gesetze im ersten Falle weniger klar hervortreten. Wenn sonach auch den vorliegenden Versuchen keine entscheidende Bedeutung zukommen kann, so bilden sie immerhin einen wertvollen Beitrag zur Lösung einer der wichtigsten Fragen der Eisenbetonbauweisen; in diesem Sinne darf das Studium des vorliegenden Heftes, das auch hinsichtlich der bei künftigen Säulenversuchen zu beobachtenden Ausgestaltung der Probekörper, um Fehlversuche zu vermeiden, schätzenswerte Anhaltspunkte bietet, von keinem Ingenieur des betreffenden Fachkreises übergangen werden. C. H.

**12.713 Metallographie.** Kurze, gemeinfällige Darstellung der Lehre von den Metallen und ihren Legierungen, unter besonderer Berücksichtigung der Metallmikroskopie von Prof. E. Heyn und Professor O. Bauer am königl. Materialprüfungsamt (Groß-Lichterfelde) der königl. Technischen Hochschule zu Berlin. I. Allgemeiner Teil. 77 Seiten ( $10 \times 15$  cm) mit 45 Abbildungen im Text und 5 Lichtbildern. II. Spezieller Teil. 151 Seiten ( $10 \times 15$  cm). Mit 49 Abbildungen im Text und 37 Lichtbildern. Leipzig 1909, G. J. Göschen (Preis in Leinwandband M 80).

Wer sich mit Metallmikroskopie beschäftigen wollte, mußte F. Osmond, Le Chatelier, Carpenter, Guillet, Martens, Heyn u. a. in ihren Werken aufsuchen und eine reiche Zeitschriftenliteratur bewältigen. Nun haben die Professoren E. Heyn und O. Bauer, die Metallmikroskopiker des königl. Materialprüfungsamtes in Groß-Lichterfelde, in den vorliegenden zwei Bändchen „Metallographie“ ein klares, übersichtliches, zur Verallgemeinerung der jungen Wissenschaft wesentlich beifragendes Werk geschaffen, das der „Sammlung Göschens“ zur Ehre gereicht. Der erste Band ist der Technik der Metallographie sowie ihrer Hilfsmittel gewidmet und bringt die Herstellung und Untersuchung der Schiffe nach erprobten Arbeitsmethoden zur Anschauung. Der zweite Band führt die Erstarrungserscheinungen einheitlicher Stoffe und Legierungen vor und gibt eine möglichst genaue Darstellung des heutigen Standes der Erforschung der Eisen-Kohlenstofflegierungen. Einige Beispiele aus der metallographischen Praxis schließen das Werk ab. G. S.

**12.705 Die Härte der festen Körper** und ihre physikalisch-chemische Bedeutung. Mit 4 Abbildungen im Text und 1 Tafel. Von Dr. Viktor Pöschl. 84 Seiten ( $15 \times 22$  cm). Dresden 1909, Theodor Steinkopf (Preis M 2.50).

Der Mineraloge, Chemiker und praktische Techniker sind an der Lösung der Frage nach dem Härtebegriff der Materialien und seiner Bestimmung zu gleichen Anteilen interessiert. Die vorliegende Studie dient diesem Interesse in vorzüglicher Weise durch eine klare und geistvolle Behandlung des Gegenstandes. Es werden sämtliche Härtebestimmungsmethoden kurz besprochen, die Verbindung der Martenschen Ritzmethode mit einem Metallmikroskop nach Prof. Rejto als neuer Apparat zur Härtebestimmung nach Pöschl vorgeführt und die Untersuchungsergebnisse mitgeteilt, aus welchen der Verfasser zu fesselnden Schlüssen über die Beziehungen zwischen Härte, Löslichkeit, chemische Zusammensetzung, Kristallform und Dichte gelangt. G. S.

**12.715 Metallographie.** Ein ausführliches Lehr- und Handbuch der Konstitution und der physikalischen, chemischen und technischen Eigenschaften der Metalle und metallischen Legierungen von Dr. W. Guertler, Privatdozenten an der kgl. Technischen Hochschule zu Berlin, Research-Associate an dem Institute of Technology zu Boston. Erster Band: Die Konstitution. Heft 1. 80 Seiten ( $18 \times 25$  cm). Berlin 1909, Gebrüder Borntraeger (Subskriptionspreis M 4.20).

Die neugewonnenen Forschungsergebnisse der wissenschaftlichen Metallographie in einem einheitlichen Werke zusammenzufassen und weiteren Kreisen zugänglich zu machen, muß als Erfüllung eines wahren

Bedürfnisses empfunden werden. Dr. W. Guertler unterzog sich dieser Arbeit mit großer Hingebung und in der vorliegenden ersten Lieferung des Werkes mit der Beschränkung, ohne Voraussetzung irgendwelcher besonderen chemischen, physikalischen und mathematischen Vorkenntnisse und ohne vorläufig auf alle tieferen Fragen einzugehen, die Praktiker in das Verständnis und die Lektüre der Konstitutionsdiagramme einzuführen. In gründlich und fesselnd geschriebener Weise wird Art und Wesen der Metallegierungen besprochen, in die Gleichgewichtslehre eingeführt, die Kenntnis der festen Lösungen und Verbindungen vermittelt, und werden die Zustandsdiagramme binärer Legierungen angegeben. Die Anlage des Werkes ist als eine Einführung, die auch dem Unvertrauten verständlich sein soll, und als ein möglichst vollständiges Nachschlagewerk gedacht. Der erste in sich abgeschlossene Teil wird in monatlich erscheinenden Lieferungen ausgegeben und dürfte im ganzen etwa neun bis zehn Lieferungen umfassen. Nach Schluß des ersten Bandes soll der zweite unmittelbar folgen. G. S.

**12.714 Physikalische Chemie der Metalle.** Sechs Vorträge über die wissenschaftlichen Grundlagen der Metallurgie. Von Dr. phil. Rudolf Schenk, o. Professor der physikalischen Chemie an der kgl. Technischen Hochschule zu Aachen. 183 Seiten ( $18 \times 26$  cm). Mit 114 in den Text gedruckten Abbildungen. Halle a. S. 1909, Wilhelm Knapp (Preis M 7).

Die thermische Untersuchung und die Mikrographie der Metalle haben in den letzten zehn Jahren eine glänzende Entwicklung genommen und das Verständnis der hüttenmännischen Operationen und metallurgischen Prozesse außerordentlich vertieft. Prof. Dr. Schenk hielt auf Grund der neuesten Forschungen eine Reihe von Vorträgen über die physikalische Chemie der Metalle vor Ingenieuren des rheinischen Industriebezirkes, um an der Hand von Beispielen ein übersichtliches Bild von den Grundlagen der Gleichgewichtslehre, ihrer Anwendbarkeit und ihrem Werte zu geben. Er besprach die wesentlichsten Eigenschaften der Metalle und die Elektronentheorie; die metallischen Lösungen und Legierungen; die Legierungen von Metallen mit Karbiden, Oxyden, Sulfiden; die metallurgischen Reaktionen; Oxydation und Reduktion; die Spaltung des Kohlenoxydes, den Hochofenprozeß und die Reaktionen der Sulfide. Diese Vorträge, mannigfach erweitert, bilden den Inhalt des vorliegenden Buches, welches für den Chemiker und den Hüttenmann zur Einarbeitung in die wissenschaftlichen Grundlagen der Metallurgie vorzüglich geeignet ist. G. S.

**6911 Die Schmiermittel.** Methoden zu ihrer Untersuchung und Wertbestimmung. Im Anschluß an das 1885 erschienene Buch: „Die Schmiermittel und Lagermetalle“ sowie an das 1894 erschienene Buch: „Die Schmiermittel“, bearbeitet von Ing. Josef Großmann, Oberinspektor der Österreichischen Nordwestbahn und Süd-Norddeutschen Verbindungsbahn. Zweite Auflage. 284 Seiten ( $12 \times 21$  cm). Mit 45 Abbildungen im Text. Wiesbaden 1909, C. W. Kreidel (Preis geb. M 6.50).

Das Buch enthält eine sehr umfangreiche Abhandlung über die Schmiermittel vom Standpunkt ihrer praktischen Verwendbarkeit. Dabei mußten natürlich auch die zur Beurteilung der Eigenschaften eines Schmiermittels dienenden Verfahren mechanischer und chemischer Natur, die dazu erforderlichen und vorwiegend in Gebrauch stehenden Apparate beschrieben werden. Nebenher geht ein vollständiger Abriss aus der Warenkunde der natürlichen Fette und Öle und einiges aus der Theorie der Reibungsvorgänge. Das Hauptaugenmerk ist allerdings den Verhältnissen bei den Eisenbahnfahrzeugen zugewendet, weil in keinem anderen Zweige des Maschinenbaues die Anforderungen an die Schmiermittel so weitgehend differenziert sind und deshalb zu eingehenden Untersuchungen gedrängt haben wie in diesem, indessen sind gerade diese Betrachtungen hervorragend geeignet, am Speziellen das Allgemeine zu kennzeichnen. Von der eigenartigen Einteilung des Stoffes, die sich aus der Verschmelzung zweier früherer Bände erklärt, abgesehen, bildet diese sorgfältige Arbeit einen wertvollen Beitrag zu diesem wichtigen, in der Fachliteratur aber recht stiefmütterlich bedachten Kapitel. J. M.

**12.618 Dampfkessel, Dampfmaschinen und andere Wärmekraftmaschinen.** Ein Lehrbuch zum Selbststudium und zum Gebrauch an technischen Lehranstalten. Achte Auflage, vollständig neu bearbeitet von Franz Seufert, Ingenieur, Oberlehrer an der kgl. Höheren Maschinenbauschule in Stettin. 345 Seiten ( $15 \times 22.5$  cm). Mit 408 in den Text gedruckten Abbildungen und 5 Tafeln. Leipzig 1909, J. J. Weber (Preis geb. M 9).

Die achte Auflage dieses Buches ist dadurch zu erklären, daß der Verfasser das gleichbenannte Werk Schwartzes, welches sieben Auflagen erlebt hatte, einer Neubearbeitung unterzog, aus ihm aber nicht mehr als das Titelgerippe und drei Abbildungen übernahm. Man findet einen kurzen Auszug aus der Wärmelehre, einen Abschnitt über Brennstoffe, Verbrennung und Feuerungen, dann die Hauptgruppen: Dampfkessel, Dampfmaschinen, Dampfturbinen und Gasmaschinen. Aber auch der Schornsteinberechnung und Wasserreinigung ist in Kürze gedacht. Sehr ausführlich ist die Schieberbewegung nebst ihrer graphischen Darstellung, die Berechnung des Schwungrades und die Theorie der Regulatoren behandelt. Ausgerechnete Beispiele finden sich unter anderem im Abschnitt über die Wärmelehre, bei den Erklärungen über die Untersuchung der Verbrennungsvorgänge, bei der statischen Berechnung des Schornsteins. Erschöpfende Vollständigkeit wird man bei dieser Seiten-



zahl nicht erwarten dürfen, aber von jedem enthält das Buch etwas, und zwar das Wichtigste und Wissenswerteste in leicht verständlicher Auseinandersetzung und mit guten Abbildungen versehen. Wer sich den Inhalt des Bandes angeeignet hat, weiß nicht alles, aber doch viel. Man muß ihn als sehr gelungen bezeichnen. *J. M.*

**12.719 Theorie des Potentials und der Kugelfunktionen.** Von Dr. A. Wangerin, Professor an der Universität Halle a. S. I. Band. 255 Seiten (19 × 12 cm) mit 36 Abbildungen. Leipzig 1909, Göschen (Preis geb. M 6'60).

Der erste Band der Potentialtheorie behandelt im wesentlichen das Körperpotential nach Gauß und das Flächenpotential nach Weingarten. Erweiterungen des Potentialbegriffs folgen, speziell auf das Newtonsche Anziehungsgesetz, dann das logarithmische Potential und das über Doppelbelegungen. Der vorliegende Band ist in die „Sammlung Schubert“ unter Nr. LVIII aufgenommen. *Pj*

**12.658 Allgemeine Formen- und Invariantentheorie.** I. Band: Binäre Formen. Von W. Fr. Meyer in Königsberg i. P. 376 Seiten (19 × 12 cm). Leipzig 1909, Göschen (Preis geb. M 9'60).

Als XXXIII. Band der „Sammlung Schubert“ liegt das besagte Buch vor. Der Verfasser ist bestrebt, durch möglichst elementare Fassung die Grundbegriffe der Invariantentheorie zur allgemeinen Kenntnis zu bringen. Dabei berücksichtigt er besonders die Anwendungen auf Geometrie und stellt die Differentialgleichungen für invariante Bildungen binärer Formen, unter Zugrundelegung der Lehre von den Fundamentalsubstitutionen in den Mittelpunkt seiner Betrachtungen. Angeschlossen ist ein für das Spezialstudium nützliches Verzeichnis von Lehrbüchern und Monographien. *Pj*

**12.653 Die Mechanik.** Eine Einführung mit einem metaphysischen Nachwort. Von Prof. Ludwig Tessa in Wien. 220 Seiten (23 × 15 cm) mit 111 Abbildungen. Leipzig und Berlin 1909, B. G. Teubner (Preis geh. M 3'20, geb. M 4).

Das vorliegende Buch zerfällt in fünf Abteilungen: I. Die Bewegung eines Punktes; die einfache Bewegung. II. Der Körper in seiner zusammengesetzten Bewegung. III. Die schwingende Bewegung. IV. Die Relativbewegung. V. Die Maschinen. Zum Schluß folgt ein metaphysisches Nachwort. Der Verfasser ist bestrebt, die einschlägigen Fragen nicht nur aufzählend zu behandeln, sondern auch aufzuklären, bezw. durch Erklärungsversuche zu lösen. Dabei trachtet er für sein Werk Tiefe und nicht Breite zu gewinnen, die begrifflichen Dunkelheiten aufzuheben, die Fragen nach dem Wesen der Materie und der Kraft und nach deren Zusammenhänge prüfend aufzurollen und an den Aufgaben des praktischen Lebens zu ergründen. Von besonderem Interesse sind die Abschnitte über die Bewegung der freien Achse und über den Kreisel. *Pj*

**8980 Vorlesungen über Ingenieurwissenschaften.** Von Georg Christoph Mehrrens, Geh. Hofrat und Professor der Ingenieurwissenschaften an der kgl. Technischen Hochschule in Dresden. I. Teil: Statik und Festigkeitslehre. I. Band: Einführung in die Grundlagen. 471 Seiten (26 × 18 cm) mit 414 zum Teil farbigen Abbildungen. Zweite verbesserte und stark vermehrte Auflage. Leipzig 1909, Wilhelm Engelmann (Preis geh. M 22, geb. M 23'50).

Das vorzügliche Werk wurde in seiner ersten Auflage von uns in den Nummern 48 v. 1903; 52 v. 1904 und 14 v. 1906 eingehend besprochen. Die wesentlichen Erweiterungen des vorliegenden I. Bandes der zweiten Auflage betreffen: die Darstellung des Spannungszustandes eines Körperpunktes nach Mohr, ferner Dehnungsmaße für Stein, Holz und Eisen; das Verfahren Ritter-Landsberg; Strebenfachwerkskuppeln; Kuppeln von Zimmermann und Schwedler; Formänderungsarbeit; Schubverteilungszahl; Druckfestigkeit des Betons und Dehnungsmaßverhältnisse für Eisen und Beton. Zu den vorerwähnten Besprechungen haben wir nur beizufügen, daß die Notwendigkeit einer zweiten Auflage des ersten Teiles der „Vorlesungen“ hinlänglich davon Zeugenschaft abgibt, wie beliebt und geschätzt das Werk ist. Wir wünschen, daß auch der versprochene, den Eisenbrückenbau behandelnde zweite Teil ehestens zur Ausgabe gelangen möge. *Pj*

**12.591 Taschenbuch für Mathematiker und Physiker.** Unter Mitwirkung von Fr. Auerbach, O. Knopf, H. Liebmann, E. Wölfling u. a. Herausgegeben von Felix Auerbach. 450 Seiten (18 × 12 cm) mit einem Bildnis Lord Kelvins. Leipzig und Berlin 1909, B. G. Teubner (Preis geb. in Leinwand M 6).

Nach einer Einleitung über Lord Kelvin und nach dem obligaten Kalender nebst Tagesbestimmung vom 1. Jänner 1799 bis 31. Dezember 2001 folgen Tabellen, theoretisch wissenschaftliche Formeln, kurzgefaßte Erläuterungen, Lehrsätze und Definitionen aus dem Gebiete der Astronomie, Mathematik, Mechanik, Physik und allgemeinen Chemie, welche so ziemlich das Ganze dieser Gebiete umfassen. Sachliche und persönliche Nachweise sowie statistische Daten bilden den Schluß des sowohl dem Inhalte als auch der Ausstattung nach vorzüglichen Taschenbuches. Einige Abschnitte, wie über Invariantentheorie, automorphe Funktionen, neuere Dreiecksgeometrie, höhere Geometrie, Transformationen im Raum, abzählende Geometrie, darstellende Geometrie, Kristallographie, Elastizität, Diffusion, Osmose, Absorption, Resonanz, Schwebungen, Elektrolyse, Polarisation, Photochemie, Radioaktivität, Thermochemie u. a. m., sind bloß angeführt und scheinen für die Bereicherung späterer Jahrgänge in Vorbereitung zu sein. Das Taschenbuch ist sehr empfehlenswert. *Pj*

**6314 Hauptsätze der Differential- und Integralrechnung.** Als Leitfaden zum Gebrauch bei Vorlesungen. Zusammengestellt von Dr. Robert Fricke, Professor an der Technischen Hochschule zu Braunschweig. Fünfte Auflage. 219 Seiten (23 × 15 cm) mit 74 in den Text gedruckten Abbildungen. Braunschweig 1909, Vieweg und Sohn (Preis geh. M 5, geb. in Leinwand M 5'80).

Das vorliegende Buch bietet einen vorzüglichen festen Leitfaden zur Erlernung jener Grundlagen der höheren Mathematik, welche für das Studium der technischen Wissenschaften, vornehmlich Ingenieurwissenschaften, erforderlich, aber auch ausreichend sind. Die Notwendigkeit einer fünften Auflage gibt eine hinreichende Zeugenschaft von der Richtigkeit der im Buche eingeschlagenen Lehrmethode und von dem wohl abgewogenen Umfang des behandelten Stoffes. Es ist ein erstklassiges Handbuch für technische Hochschüler. *Pj*

**12721 Die Betriebsführung von Wasserwerken.** I. Band des Gesamtwerkes „Die Betriebsführung städtischer Werke“. Im Verein mit Hygienikern, Ingenieuren und Verwaltungsbeamten herausgegeben von Privatdozent Dr. Th. Weyl. (23 × 15 cm.) Leipzig 1909, Werner Klinkhardt (Preis geh. M 12, geb. M 13).

Wie der Prospekt besagt, war dieses Sammelwerk bestimmt, im Gegensatz zu den Handbüchern der Gesundheitspflege, welche die hygienischen Prinzipien, nach denen städtische Werke einzurichten sind, erörtern, und im Gegensatz zu den Werken über Bautechnik und Ingenieurwissenschaften, welche die Konstruktion solcher Werke lehren, Angaben über den Betrieb städtischer Werke, die sich sonst nur in den zahlreichen Aufsätzen technischer Zeitschriften und in den Berichten der Gemeindeverwaltungen finden, aufzuzeichnen. Es scheint mir nun, daß der vorliegende Band diesem Programme sowie dem Titel nicht vollkommen gerecht wird, indem einerseits zu viele rein konstruktive und hygienische Mitteilungen enthalten sind, die sich auch in hygienischen und technischen Werken vorfinden, andererseits gerade der Betrieb und noch mehr die Betriebsführung zu knapp und lückenhaft behandelt ist. Zur Darstellung der Betriebsführung vermisste ich vor allem die Darstellung einer Organisation des Gesamtbetriebes solcher Werke, die technischen Bedingungen der Wasserabgabe, der Hausanschlüsse usw. Auch über Betrieb und über Erhaltung des Rohrnetzes wäre meines Erachtens nach mehr zu sagen gewesen. Ein entschieden in das Gebiet der Betriebsführung gehöriges Kapitel bilden z. B. die Ursachen der Schäden und Brüche der Wasserleitungsrohre, unter anderem die Einwirkung vagabundierender Ströme elektrischer Betriebe, welche nur ganz kurz berührt werden, aber gerade hier eine eingehendere Würdigung verdient hätten. Zugegeben muß wohl werden, daß es manchmal nicht ganz zu umgehen war, die Konstruktion und hygienischen Momente der Anlage der Wasserleitungen kurz zu berühren, und daß es schwer ist, allgemein gültige Normen für die Betriebsführung von Wasserleitungen wegen der Verschiedenheit der Verhältnisse aufzustellen, wie einer der Autoren bemerkt. Am eingehendsten ist verdientermaßen die Filtrierung und Wasserreinigung besprochen. Wenn auch diejenigen, die das Werk zur Hand nehmen, nicht alles darin finden, was der Titel verspricht, so enthält dasselbe sehr gediegene Abhandlungen über Wasserwerke und deren Betrieb von hervorragenden Fachmännern; der Reihe nach folgende: „Betrieb von Oberflächenwasserwerken“ von Dipl. Ing. Eugen Götze, Direktor des Wasserwerkes Bremen, mit besonderer Berücksichtigung der Filtermethoden und Erfahrungen mit solchen. „Über den Betrieb von Talsperren“ von Regierungsbaumeister a. D. L. Link in Essen, mit drei ausführlichen Tabellen mit statistischen Angaben über die in Deutschland und Österreich der Wasserversorgung dienenden Talsperren. „Der Betrieb von Ozonwasserwerken“ von Dr. Imbeaux, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées in Nancy, eine ausführliche Darstellung dieses, abgesehen von Versuchen erst in den letzten Jahren bei Wasserversorgungen in Anwendung gekommenen Wasserreinigungsverfahrens. „Betrieb von Grundwasserwerken ohne Enteisenung von H. Prenger, Direktor der Gas-, Elektrizitäts- und Wasserwerke in Köln. „Enteisenung von Grundwässern“ von Dr. C. Bärenfänger, Betriebschemiker der städtischen Licht- und Wasserwerke in Kiel, eine ebenfalls sehr eingehende Darstellung mit einer Tabelle über den Betrieb von 61 Grundwasserwerken mit Enteisenung. „Betriebsführung von Quellwasserwerken vom Ursprung der Quelle bis zum Beginne des städtischen Netzes“ von Ing. A. Ziegelheim, Bauinspektor des Wiener Stadtbauamtes, eine Abhandlung des auf dem Gebiete der Wasserversorgung wohlverdienten, uns durch seinen Tod zu früh entrissenen Vereinskollegen, welche Arbeit erst nach dessen Ableben zur Veröffentlichung kam und in der die Betriebsführung von Quellwasserzuleitungen an der Hand des Betriebes der I. Kaiser Franz Josef-Hochquellenleitung erläutert ist. „Betrieb von Wasserbehältern“ von Ing. A. Ziegelheim, ebenfalls mit besonderer Berücksichtigung der Wiener Hochquellenleitung. „Einiges über die Erweiterung und Betrieb des Rohrnetzes“ von Dipl. Ing. E. Löhmann, Ingenieur der städtischen Wasserwerke Hannover, welches Kapitel in einer Neuauflage namentlich einer eingehenderen Besprechung unterzogen werden sollte. „Betrieb der Wassermesser“ von W. Eisner, Regierungs-Baumeister und Ober-Ingenieur der Berliner städtischen Wasserwerke, endlich: „Der Wasserpreis“ von Dr. Otto Möricke, Stadtrechtsrat in Mannheim. Diese Abhandlungen



geben dem Wasserwerks-Ingenieur eine Fülle von wertvollen Anregungen und von beachtenswerten Anhaltspunkten. Es kann das vorliegende Werk sonach wärmstens empfohlen werden.

Alex. Swetz

12.722 **Kohle und Eisen.** Von Dr. A. Binz. 8°. 136 Seiten. Mit Abbildungen. Leipzig 1909, Quelle & Meyer (Preis M 1.25).

Der Verfasser gibt in gemeinverständlicher Darstellung einen Überblick über die Gewinnung von Kohle und Eisen sowie über die von ihnen abhängigen Industrien des Lichtes, der Kälteerzeugung, der Produkte des Rein- und Braunkohlenteeres und anderer dahingehörender Industrien.

12.723 **Die Gartenstadtbewegung.** Von H. Kampffmeyer. 8°. 116 Seiten. Mit 43 Abbildungen. Leipzig 1909, Teubner (Preis M 1.25).

Das Büchlein bringt eine Zusammenfassung der über die Gartenstadtbewegung in Broschüren und Zeitschriften veröffentlichten Abhandlungen, bespricht die praktischen Einzelfragen, die bei Verwirklichung des Gartenstadtdenkens Berücksichtigung verdienen, und erörtert an der Hand von Beispielen die Aussichten der deutschen Gartenstadtbewegung.

12.704 **Citybildung und Bevölkerungsverteilung in Großstädten.** Von Dr. H. Schmidt. 8°. 71 Seiten. München 1909, Reinhardt (Preis M 2).

Ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte des modernen Städtewesens, in welchem gezeigt wird, welche riesigen Veränderungen die Großstädte im letzten Jahrhundert erfahren haben, und welche Faktoren direkt oder indirekt zur Citybildung und der stellenweise abnormen Verdichtung der Bevölkerung beigetragen haben.

## Eingelangte Bücher.

(\* Spende des Verfassers)

\*12.709 **La lutte contre la poussière des routes.** Par Dr. Guglielminetti. 8°. 16 S. m. Abb. Monte Carlo 1909.

\*12.710 **Rapport sur les moyens pour combattre la poussière des routes.** Par M. le Gavrian. 8°. 24 S. Paris 1907, Bernard.

\*12.711 **Die elektrische Wechselstrombahn Wien-Baden.** Von L. Kadrniozka. 4°. 16 S. m. 34 Abb. Wien 1909.

12.712 **Evangelische Kirchen und Pfarrhäuser.** Von E. Hillebrand. Folio. 10 S. m. 60 Taf. Dresden 1909, K. H. Schmidt (M 30).

12.713 **Metallographie.** Von E. Heyn. u. O. Bauer. 8°. 2 Bändchen. Leipzig 1909, Göschen (M 2.80).

12.714 **Physikalische Chemie der Metalle.** Von Dr. R. Schenck. 8°. 193 S. m. 114 Abb. Halle a. d. S. 1909, Knapp (M 7).

12.715 **Metallographie.** Von Dr. W. Guertler. 8°. 1. Heft. Berlin 1909, Borntraeger (M 4.20).

\*12.716 **Die Versuchs- und Prüfungsstationen für Wasserturbinen.** Von J. M. Völkl. 8°. 89 S. m. 56 Abb. u. 3 Taf. Berlin 1909, Springer.

\*12.717 **Verzeichnisse der Berechnung von Warmwasserheizungen.** Von H. Recknagel. 8°. 18 S. München 1909, Oldenbourg (M 3).

\*12.718 **Lehrbuch der Physik.** Von E. Grimsehl. 8°. 1052 S. m. 1091 Abb. u. 2 Taf. Leipzig 1909, Teubner (M 16).

12.719 **Theorie des Potentials und der Kugelfunktionen.** Von Dr. A. Wangerin. 8°. 255 S. m. 36 Abb. Leipzig 1909, Göschen (M 6.60).

12.720 **Leitfaden des Eisenbetonbaues.** Von R. Weder. 8°. 119 S. m. 218 Abb. 2. Aufl. Leipzig 1909, Engelmann (M 5).

12.721 **Die Betriebsführung städtischer Wasserwerke.** Von Th. Weyl. 8°. 259 S. m. 82 Abb. u. 3 Tab. Leipzig 1909, Klinkhardt (M 12).

12.722 **Kohle und Eisen.** Von Dr. A. Binz. 8°. 136 S. m. Abb. Leipzig 1909, Quelle & Meyer (M 1).

12.723 **Die Gartenstadtbewegung.** Von H. Kampffmeyer. 8°. 116 S. m. 43 Abb. Leipzig 1909, Teubner (M 1.25).

12.724 **Das moderne Volkswirtschaftswesen.** Von Dr. G. Fritz. 8°. 114 S. m. 14 Abb. Leipzig 1909, Teubner (M 1.25).

12.725 **Graphische Tafeln für Eisenbetonkonstruktionen.** Von Nitzsche-Schewior. 56 S. m. 12 Taf. Leipzig 1909, Engelmann (M 20).

12.726 **Der praktische Luftschiffer.** Von Dr. R. Wegner. v. Dallwitz. 8°. 111 S. m. 42 Abb. Rostock i. M. 1909, Volekman (M 3).

12.727 **Der Wohnhausbau.** Von H. Tessenow. 8°. 32 S. m. 45 Taf. München 1909, Callwey (M 15).

12.728 **Allgemeine Bestimmungen für die Vorbereitung, Ausführung und Prüfung von Bauten aus Stampfbeton.** 8°. 28 S. Berlin 1909, Ernst & Sohn (M 1.5).

12.729 **Vorschriften für das Entwerfen der Brücken mit eisernem Überbau auf Schutzgebietsbahnen.** Folio. 12 S. m. 20 Abb. Berlin 1909, Ernst & Sohn (M 80).

\*12.730 **Bericht über die in Österreich vorgenommenen Schlußversuche mit der automatischen Vakuum-Güterzugs-Schnellbremse.** 8°. 9 S. m. Tab. u. Beilagen. Wien 1909, The Vacuum Brake Co. Ltd.

12.731 **Die Flugmaschinen. Theorie und Berechnung der Drachenflietger und Schraubenflietger.** Von G. Wellner. 8°. 152 S. m. 100 Abb. u. 2 Taf. Wien 1909, Hartleben (K 12).

12.732 **Topographische Detailkarten.** Mariasell-Turnitz. Weitra-Pertholz.

12.733 **Krain. Karten von — 2 Blatt.**

12.734 **Die elektrischen Öfen.** Von W. Borchers. 8°. 168 S. m. 278 Abb. 2. Aufl. Halle a. d. S. 1907, Knapp (M 7).

12.735 **Der deutsche Verein von Gas- und Wasserfachmännern in seiner 50-jährigen Tätigkeit 1859—1909.** 4°. 125 S. m. Abb. München 1909, Oldenbourg.

12.736 **Grundriß der Turbinentheorie.** Von E. A. Brauer. 8°. 161 S. m. 83 Abb. 2. Aufl. Leipzig 1909, Hirzel (M 6).

\*12.737 **Bericht über den VIII. internationalen Architektenkongreß in Wien 1908.** 8°. 788 S. m. Abb. Wien 1909, Schroll & Co.

12.738 **Die Mechanik.** Von R. Lauenstein. 8. Aufl. Von C. Ahrens. 8°. 238 S. m. 230 Abb. Leipzig 1910, Kröner (M 4.40).

12.739 **Die Sauggasanlagen.** Von G. Lickfeld. 8°. 131 S. m. 47 Abb. München 1909, Oldenbourg (M 4).

12.740 **Allgemeine Theorie über die veränderliche Bewegung des Wassers in Leitungen.** Von L. Alliévi. Deutsche Ausgabe von Dubs und Bataillard. 8°. 296 S. m. 35 Abb. Berlin 1909, Springer (M 10).

12.741 **Die Obst- und Beerenweinbereitung.** Von J. Schneider. 8°. 120 S. m. Abb. 4. Aufl. Leipzig 1909, Hachmeister & Thal (M 1.50).

12.742 **Der Selbstinstallateur elektrischer Hausanlagen.** Von A. Hecht. 8°. 60 S. m. 89 Abb. 4. Aufl. Leipzig 1909, Hachmeister & Thal (M 60).

12.743 **Die Berechnung elektrischer Leitungen, insbesondere der Gleichstrom-Verteilungsnetze.** Von E. Rohrbeck. 8°. 75 S. m. 25 Abb. u. 2 Taf. 2. Aufl. Leipzig 1909, Leiner (M 2.50).

12.744 **Der Verkehr mit Materialprüfungsämtern.** Von Dr. A. Kron. 8°. 100 S. m. 22 Abb. Hannover 1909, Jänecke (M 2.50).

12.745 **Neuere Wasserkraftanlagen in Norwegen.** Von E. Dubislav. 8°. 171 S. m. 140 Abb. München 1909, Oldenbourg (M 5).

12.746 **Hilfsbuch zur Kunstgeschichte.** Von P. Schubring. 8°. 171 S. m. Abb. Berlin 1909, Curtius (M 2.50).

12.747 **Biegung, Schub und Scherung in Stäben von zusammengesetzten und mehrteiligen Querschnittsformen mit gleichen und wechselnden Trägheitsmomenten.** Von R. Sonntag. 8°. 222 S. m. 173 Abb. u. 11 Taf. Berlin 1909, Ernst & Sohn (M 8).

12.748 **Hydraulisches Rechnen.** Formeln und Zahlenwerte aus dem Gebiete des Wasserbaues für die Praxis. Von Dr. Ing. R. Weyrauch. 8°. 88 S. m. 34 Abb. Stuttgart 1909, Wittwer (M 3).

12.749 **Druckschwankungen in Rohrleitungen mit Berücksichtigung der Elastizität der Flüssigkeit und des Rohrmaterials.** Von Dr. Ing. E. Braun. 8°. 48 S. m. 10 Abb. Stuttgart 1909, Wittwer (M 1.80).

12.750 **Grundlagen der Geometrie.** Von Dr. F. Schur. 8°. 192 S. m. 63 Abb. Leipzig 1909, Teubner (M 6).

12.751 **Der Graphit.** Von A. Haenig. 8°. 221 S. m. 29 Abb. Wien 1909, Hartleben (K 4.40).

\*12.752 **Verzeichnis der Büchersammlung des Architekten-Vereins zu Berlin.** 8°. 1173 S. Berlin 1909, Selbstverlag.

12.753 **Das autogene Schweißen und Schneiden mit Sauerstoff.** Von F. Kagerer. 8°. 168 S. m. 56 Abb. u. 4 Taf. Wien 1909, Waldheim (M 4).

12.754 **Der Fabrik-Lehrvertrag.** Von Dr. K. Faulhaber. 8°. 20 S. Berlin 1909, Teubner (M 30).

\*12.755 **Die Fortschritte des deutschen Schiffbaues, mit besonderer Berücksichtigung der Flotte des Norddeutschen Lloyd.** 4°. 319 S. m. Abb. Berlin 1909, Hobbing & Co.

12.756 **Die Berechnung der Rohrweiten bei Schwerkraftwarmwasserheizungen mit und ohne Berücksichtigung der Rohrabkühlung und unter besonderer Berücksichtigung der Berechnung der Etagenwarmwasserheizungen.** Von H. Recknagel. Folio. 25 S. m. 24 Tab. München 1909, Oldenbourg (M 2).

## Personalnachrichten.

Ing. Johann Cadlolo, Ober-Ingenieur im Eisenbahnministerium, wurde zum Baurat ernannt.

Ing. Franz Kieslinger, Ober-Bergverwalter im Ministerium für öffentliche Arbeiten, wurde zum Bergrate ernannt.

Ing. Alfred Brüll, Ingenieur der Bauunternehmung Brüder Redlich & Berger, wurde von der schlesischen Landesregierung die Befugnis eines behördlich autorisierten Bau-Ingenieurs erteilt.

† Ing. Karl Stöckl, Ministerialrat im Eisenbahnministerium (Mitglied seit 1874), ist am 22. d. M. nach langem schweren Leiden im 64. Lebensjahre gestorben.

† Ing. Ludwig v. Gontard, Ober-Ingenieur der niederösterreichischen Statthalterei (Mitglied seit 1909), ist am 23. d. M. im 36. Lebensjahre gestorben.

† Ing. Bernhard Ohligs, k. u. k. Hof- und Armee-Waffenfabrikant in Wien (Mitglied seit 1868), ist am 23. d. M. nach langem schweren Leiden im 68. Lebensjahre gestorben.

† Franz Roth, Architekt, Baurat, Stadtbaumeister in Wien (Mitglied seit 1879), ist am 24. d. M. nach langem Leiden im 69. Lebensjahre gestorben.